EX MUNIFICENTIA
FERDINANDI III. M. E. D.
DIE 9. IUNII 1791.

XII

ROSNAY

Rosnay Fisica del bel
Sesso · Lipsia 1774.

9.6.294
9 G.6

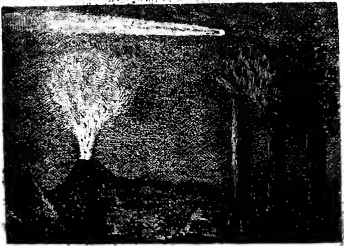
Des

Herrn von Rosnay

Naturlehre

für das

ſchöne Geſchlechte.



Mit einem Kupfer.

Leipzig,
im Schwickertſchen Verlage
1774.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Vorrede
des Verfaſſers.

Ob es gleich an Büchern, welche die Wirkungen der Natur erklären, heut zu Tage eben nicht mangelt: ſo habe ich mich doch demohngeachtet, ihre Anzahl durch dieſen Grundriß einer Naturlehre zu vermehren entſchloſſen. Der Umfang dieſer Wiſſenſchaft iſt ſehr weitläuftig. Ich habe mich daher beynahe bloß auf die Betrachtung der vier Elemente eingeſchränkt; und den Schönen, die nicht nur von den täglichen Begebenheiten der Natur, welche

die Unwiſſenden oft in Verwunderung und Erſtaunen ſetzen, ſondern auch von den Eigenſchaften der Elemente ſelbſt, aus welchen die Natur alle Körper täglich hervorbringt, unterrichtet ſeyn wollen, zu Gefallen, dieſe Lehre ſo vorgetragen, wie ſie es ihren Fähigkeiten gemäß, und um ihre Wiſſenſchaften zu erweitern, nützlich finden werden.

Die große Menge anderer Gegenſtände und Wiſſenſchaften, welche ſowohl in dem Erziehungsplane des ſchönen Geſchlechts, als auch bey erwachſenen Frauenzimmern von Stande, den Vorzug verdienen, erlauben nicht, daß ſie auf eine tiefe Unterſuchung der Kräfte und Wirkungen der Natur viel Zeit wenden können. Und dieß iſt die Urſache, warum ich nur die vornehmſten, und im gemeinen Leben nützlichſten Theile

dieſer Wiſſenſchaft in möglichſter Kürze vorgetragen habe.

Der Begriff, welchen ich meinen Leſerinnen am Ende dieſes Buchs vom Kopernikaniſchen Weltbaue beyzubringen geſucht habe, wird ihnen vielleicht zu einer nähern Kenntniß der Erdkugel in Erlernung der Geographie nützlich ſeyn.

Im übrigen habe ich den Endzweck, warum ich mir vorgenommen hatte, dieſes Buch zu ſchreiben, nie aus den Augen gelaſſen, und mich ſo viel als möglich bemühet, die hier vorgetragenen Lehren in der größten Ordnung und Deutlichkeit aus einander zu ſetzen. Unterdeſſen bin ich doch auch zuweilen, geleitet von dem wunderbaren Zuſammenhange der natürlichen Begebenheiten, etwas tiefer in ihre Geheimniſſe eingedrungen; um meinen Leſerinnen ewige Geſetze der Natur kennen

zu lehren, und um ihre Aufmerkſamkeit zu unterhalten.

Dieß iſt alſo der Plan meiner Naturlehre. Und da ich ihn auszuführen angefangen hatte, ſahe ich bald ein, daß dieſes Buch vielmehr einem Auszuge als einem vollſtändigen Werke ähnlich werden würde. Ich wählte daher nur ſolche Gegenſtände, die ich meinen Leſerinnen am deutlichſten vortragen, ihnen den Nutzen einer ſolchen Kenntniß zugleich zeigen, und ſie dadurch zu höhern Stufen dieſer Wiſſenſchaft vorbereiten konnte.

Vorrede
des Ueberſetzers.

Da dieſes Buch von ſeinem Verfaſſer, zum Gebrauch und Erweiterung anmuthiger Kenntniſſe der Natur, bloß dem ſchönen Geſchlechte gewidmet iſt: ſo ſollte ich eigentlich eben keine ſcharfe Kritik über meine Arbeit zu befürchten haben. Denn die Dames denken viel zu groß, als daß ſie mir die etwa in der Ueberſetzung vielleicht begangenen kleinen Fehler zur Laſt legen können. Daher unterſtehe ich mich ſogar dieſe Naturlehre, nächſt den **Briefen an das ſchöne Geſchlecht über verſchiedene Gegenſtände aus dem Reiche der Natur**, deren erſter Theil zu Jena 1770 im Druck erſchienen iſt, denjenigen, welche mit geringer Anſtrengung des Geiſtes die Natur betrachten wollen, als ein nützliches Buch zu empfehlen.

Allein wird nicht eine jede Schöne auch ihren Liebſten, oder einen andern guten Freund von meiner Bemühung urtheilen laſſen? Denn in Anſehung der Gelehrſamkeit, da werden doch noch immer die Mannsperſonen von dem ſchönen Geſchlechte zu Schiedsrichtern aufgefodert. Und daher achte ich für nöthig, von meinem Verfahren in möglichſter Kürze Rechenſchaft zu geben.

Anfangs bemühete ich mich, ſo weit dieſes, um nicht in das matte und unangenehme der Sprache zu verfallen, möglich war, treu zu überſetzen; und ſuchte theils die ungegründeten Meynungen, theils die dunkeln Stellen des Verfaſſers, in angehängten Noten entweder zu widerlegen, oder meinen Leſerinnen deutlicher aus einandergeſetzte Begriffe beyzubringen. Aber dieſes Verfahren wurde ich bald überdrüßig. Es war mir unmöglich, die oft bis zum Ekel ausgedehnte Schwatzhaftigkeit von Nichts, welche man zwar dem Gallier, aber ſchlechterdings kei-

nem Deutſchen verzeihen kann, zu verfolgen, und unſern Schönen zu wiederholten malen Sachen vorzuſagen, die einer jeden ſchon längſt bekannt ſeyn müſſen. Was würden ſie von mir denken, wenn ich ihnen mit dem Verfaſſer weiß machen wollte, daß man Fenſter, Trinkgeſchirr, Spiegel, und andere dergleichen Dinge aus Glas; oder Lanzen, Degen, Piſtolen, und anderes Schießgewehr aus Eiſen bereite? Denn ob ich gleich eben nicht verlange, daß ſich die deutſchen Dames mehr als die franzöſiſchen um die Kriegskunſt bekümmern, und das Vaterland vertheidigen ſollen: ſo bin ich doch ganz gewiß überzeugt, daß alle die dieſes Buch leſen werden, ſchon ſehr gut wiſſen, aus welcher Materie die Waffen der kriegeriſchen Mannsperſonen beſtehen.

Aus dieſem Grunde habe ich oft ganze Paragraphen weggelaſſen, oder kürzer zuſammen gezogen; wichtige Gedanken hingegen, die der Autor nur im Vorbeygehen, oder gar nicht berühret, ſo daß ich ſie nur aus dem Zuſammenhange errathen konnte, deutlicher aus einander geſetzt. Die geographiſche Eintheilung der Erdkugel, und

Beſchreibung einiger Sternbilder, die der Verfaſſer dem Buche angehängt hat, habe ich ganz weggelaſſen; maaßen dieſes Stück gar nicht zur Naturlehre gehöret, und ſo unvollſtändig iſt, daß es ohne Beyhülfe einer künſtlichen Erd- und Himmelskugel, nicht den geringſten Unterricht verſchaffen kann. Anſtatt deſſen habe ich von dem Kopernikaniſchen Weltgebäude ſolche Begriffe dem ſchönen Geſchlechte beyzubringen geſucht, die ihrer Einbildungskraft gemäß ſind, und nach welchen ihre Geiſteskräfte, die Größen und Entfernungen der Weltkörper auf einmal überſehen, die Zahlen aber leichte im Gedächtniſſe behalten können.

Ob aber überhaupt der Verfaſſer eine der Naturlehre angemeſſene Eintheilung gewählet, wenn er alle hier vorgetragene Lehren unter die Rubrik der vier Elemente gebracht hat, mögen andere beurtheilen; was mich anbelangt, ſo geſtehe ich aufrichtig, daß ſie mir nicht gefällt. Denn gleichwie zu erklären unmöglich iſt, wie aus den vermeynten Elementen unzählige Arten von Körpern, und unendlich verſchiedene Wir-

kungen der Natur durch die Kräfte dieſer Elemente hervorgebracht werden können: eben ſo wenig kann man behaupten, daß ein weſentlicher Unterſchied der Materie in ihrer Natur gegründet ſey. Und ich halte dafür, daß die Eintheilung der Materie in verſchiedne Gattungen, welche unter den Namen der vier Elemente ſchon unter den Pythagoräern bekannt waren, und von einigen neuern Scheidekünſtlern, Phlogiſton, Salz, Univerſalſäure, auch wohl gar Kälte, und der Himmel weiß, wie noch ſonſt genennet werden, zwar in der Chymie allerdings Aufmerkſamkeit verdiene, aber aus der Naturlehre ganz weggelaſſen werden könne. Vielleicht iſt der Urſtoff der Welt durchgängig einerley, und daher nur ein einzig Element, deſſen untheilbare Theilchen hingegen, welche Monaden oder Atomen genennt werden, unendlich verſchieden ſind. Und dieſen Unterſchied braucht man eben nicht, wie Descartes, in ihrer verſchiedenen Geſtalt zu ſuchen, ſondern es können alle dieſe beynahe unendlich kleinen Monaden rund, jedoch aber ihrer Größe nach unendlich von einander unterſchieden

ſeyn. Und da nach den ewigen Geſetzen der Natur, welche Newton zuerſt entdeckte, die anziehende Kraft der Materie, ihrer Maſſe proportionirt iſt, ſo werden bloß wegen der verſchiedenen Lage und Menge der kleinern oder größern Monaden, unzählige Arten von Körpern entſtehen können. Wer die Empfindungswerkzeuge des Menſchen kennt, wird leichte begreiffen, daß ſie von einerley Gegenſtänden, in welchen nicht die geringſte Veränderung vorgegangen, ſondern bloß wegen der verſchiedenen Lage und Verbindung der Objekte unter einander, auf ſehr verſchiedene Art gerühret werden. Wir pflegen aber die Materie bloß deswegen mit verſchiedenen Namen zu belegen, weil wir ſie auf verſchiedene Weiſe empfinden. Daher geſchiehet es auch, daß wir die Waſſertheilchen Dünſte nennen, wenn ſie von irgend einer bewegenden Kraft in eine heftige Bewegung geſetzt, von einander getrennt, und in die Luft zerſtreuet werden; da ſie doch im Gegentheil unter dem Namen des Eiſes erſcheinen, wenn ſie, ſich einander zu nähern, zu berühren, und feſte aneinander zu hängen, nichts hindert;

und in beyden Fällen geſchiehet in den Monaden des Waſſers nicht die geringſte Veränderung. Auch iſt nicht nöthig, daß eine beſondere kaltmachende Materie das Waſſer in Eis verhärte. Das einzige, was die Naturforſcher zu dieſer Meynung hat verleiten können, kann auf eine ganz natürliche und leichte Art erkläret werden. Man weiß, daß das Waſſer zuerſt auf ſeiner Oberfläche, und dann nach und nach tiefer hinein zu Eiſe gefrieret; man weiß ferner, daß je heftiger die Kälte iſt, auch in einen deſto kleinern Raum alle Materien zuſammen gezogen werden: daher muß die äußerſte Rinde des Waſſers ſubtile Riſſe bekommen, zerſpringen, und in einen größern Raum ausgebreitet werden, ſo bald ſie in Eis verwandelt wird; maaßen ſie kälter als das innere Waſſer iſt, und dieſes nicht nachgiebt. Ein gleiches geſchiehet auch mit den nächſtfolgenden zu Eis gefrierenden Waſſerſchichten, bis endlich die ganze Eismaſſe durch die vielen, dem bloßen Auge nicht allemal ſichtbaren Riſſe etwas trübe gemacht, und ohne Beymiſchung eines kaltmachenden Elements in einen größern Raum ausgedeh-

net wird. Eben dieſes geſchiehet auch beym geſchmolzenen Eiſen, und überhaupt bey allen ſpröden Materien.

Jedoch wieder auf die verſchiedene Benennung der Materie zu kommen. So halten wir die Monaden einer Wachskerze für Wachs. Allein ſobald durch den Schlag des Feuerſteins an ein Stücke Stahl, etliche Monaden, durch dieſe aber die Monaden des Zunders, dann des Schwefels, und endlich die Monaden der Wachskerze in Bewegung geſetzt werden, ſo daß ſie nicht nur in die der Haut eingewebten Nerven, wenn man ſich ihnen nähert, unter dem Namen der Wärme wirken, ſondern auch, da ſie durch ihre zitternde Bewegung den Aether erſchüttern, in den Lebensgeiſtern des Sehenervens die Empfindung des Lichts verurſachen: ſo nennen wir dieſe Wachsmonaden Feuer. Und in ihnen gehet keine Veränderung vor, als daß ſie während dieſen Wirkungen auf unſere Empfindungswerkzeuge, unter einer heftigen Bewegung von einander getrennt, und in die Luft zerſtreuet werden. Bey verſchiedenen andern brennbaren Materien, fliegen nur

die ſubtilen Theilchen davon, die groben und ſchweren hingegen bleiben in der Aſche zurücke.

Kann wohl Voltaire gründlich widerlegt werden, wenn er ſagt, daß die Luft kein beſonderes Element, ſondern bloß ein zuſammengehäuftes Weſen von Monaden aus allerley flüßigen und feſten Materien ſey? Alle Eigenſchaften die der Luft zukommen, ſind auch dieſen Dünſten eigen. Mehrere Beyſpiele anzuführen, möchte wohl überflüſſig ſeyn. Und man darf nur bedenken, daß der ganze Erdball, oder ein jeder anderer Planet und Fixſtern, bloß als eine Monade betrachtet werden kann, aus welchen zuſammen genommen das unendlich große Weltgebäude beſtehet: ſo wird auch hier die ſchönſte Uebereinſtimmung mit dem Begriffe von den Monaden leicht entdeckt werden können. Kein Weltkörper iſt dem andern an Größe gleich; jeder hat eine runde Geſtalt; und alle beſitzen eine anziehende Kraft. Denn die Natur iſt in ihren Wirkungen einfach und übereinſtimmend. Welche Veränderung würde nicht da entſtehen, wenn ſich etliche ſehr große Weltkörper unſerm Planetenſyſtem näherten, oder ſich zwi-

ſchen der Laufbahn unſerer Erde und den übrigen Planeten um die Sonne zu ſchwingen, beſtimmt wären? Würde nicht anfänglich die ſchrecklichſte Verwirrung aller Planeten, in Anſehung ihrer Bewegung unter einander, entſtehen, ehe ſie nach und nach wieder in Ordnung gebracht, und dann in ganz andern Kreiſen, als zuvor, um die Sonne geſchleudert werden könnten? Und würde nicht alsdann, ſo wie beym Scheidekünſtler, wenn er ſaure und laugenhafte Materien mit einander vermiſcht, der Erdball und das ganze Weltgebäude, eine ganz andere Natur annehmen müſſen?

Naturlehre für das ſchöne Geſchlechte.

Erſter Abſchnitt.

Von der Luft.

Alle Körper, welche zuſammen genommen das groſſe Ganze, die Welt, oder die Natur ausmachen, ſind aus Materie zuſammen geſetzt; und die kleinſten Theilchen dieſer Materie ſind von ganz unterſchiedener Beſchaffenheit. Der Unterſchied dieſer kleinſten Beſtandtheilchen der Körper hat gemacht, daß man überhaupt vier verſchiedene Gattungen derſelben zählet, welche man insgemein die Elemente, oder Luft, Waſſer, Feuer, und Erde zu nennen pflegt.

Dieſe vier Arten der Materie, ſind beſtändig in jedem, auch in dem allerkleinſten und dem bloſſen Auge unſichtbaren Körper, auf das allergenaueſte mit einander verknüpft. Daher iſt es auch ſchlechterdings unmöglich, daß eins von dieſen Elementen vernichtet werden könnte, ohne

daß zugleich die ganze Welt zu Grunde gerichtet, oder in einen wüſten und öden Klumpen verwandelt würde. Wenn demnach der Schöpfer der Natur einmal das groſſe Weltmeer vertrocknen lieſſe: ſo würden wir ſogleich aller Vortheile, und der angenehmſten Vergnügungen unſers Lebens, welche uns die Elemente darbieten, auf einmal beraubet werden. Es iſt uns aber die Luft eben ſo nothwendig als das Meer; da überhaupt dieſe zwey Elemente das meiſte zu unſerer Erhaltung beytragen. Denn das Meer beſtehet nicht nur aus einer groſſen Menge Waſſer, ſondern es enthält auch ein ſubtiles und flüchtiges Salz *), welches mit den wäßrigen Dünſten zugleich in die Höhe ſteigt, und ſich mit der Luft vermiſcht; die Luft aber hat, auſſerdem daß ſie zum Athmen nothwendig iſt, noch dieſen Nutzen, daß ſie die aus dem Meere ausgedünſteten wäßrigen und ſalzigen Theilchen über das feſte Land führet, und, um den Erdboden fruchtbar zu machen, ſie in alle Gegenden zerſtreuet.

Es iſt freylich andem, unſer Verſtand kann nicht bis in die innere Lage und Beſchaffenheit

*) Dieſes flüchtige Salz, iſt von dem gemeinen Meerſalze unterſchieden; denn dieſes iſt zu grob und zu ſchwer, als daß es mit den wäßrigen Dünſten in die Luft übergehen kann.

der Lufttheilchen eindringen, da wir dieſes Element nicht einmal ſehen können; aber doch iſt es in unſerm Zeitalter eine ausgemachte Sache, daß die Luft ein Körper iſt. Denn ſie kann bewegt werden, und ihre Bewegung feſten Körpern mittheilen, wovon unſere Schönen ihr Fächer ſchon längſt überzeugt hat. Diejenigen, welche die Luft als ein geiſtiges Weſen betrachtet haben, müſſen wohl die wahre Eigenſchaft der lateiniſchen Sprache nicht gründlich gekannt haben: denn das Wort, Spiritus, heißt eigentlich ein Hauch, ein ſanfter Wind; und wahre Naturforſcher haben es auch niemals anders erkläret. Ja ſchon viele von den Alten ſowohl als die Neuern, haben ſehr wohl gewußt, daß die Luft allerdings Materie iſt, und zu den Körpern gerechnet werden muß. Das Anſehen und die Autorität derer, welche das Gegentheil behaupten, kann auch nichts gelten, da ſie der Erfahrung geradezu widerſprechen.

Es iſt aber die Materie der Luft, welche den ganzen Erdball umgiebt, von der Materie des Blitzes, der Wolken, des Regens, und anderer Lufterſcheinungen gänzlich unterſchieden. Sie iſt ein unſichtbares Weſen, welches man nur fühlen kann, und deſſen Gegenwart, allein aus ihren Wirkungen, und andern ganz beſondern Eigen-

ſchaften erkannt wird. Aus ihren beſtändig genau übereinſtimmenden Wirkungen, kann man mit der größten Wahrſcheinlichkeit ſchlieſſen, daß ihre kleinſten Theilchen ſehr ſubtil, hart, und regelmäſſig zuſammengeſetzt ſeyn müſſen.

Die vornehmſten Eigenſchaften der Luft, ſind ihre Flüſſigkeit, ihre Schwere, und ihre Federkraft oder Elaſticität.

Ihre Wirkungen aber, welche am meiſten in die Augen fallen, ſind, auſſer denjenigen, welche ſie vermöge des Windes äuſſert, dieſe, daß ſie die aufſteigenden Dünſte in ſich nimmt, das Wachsthum der Pflanzen befördert; und in den Thieren, zur Verdauung der Speiſen, und Nahrung das ihrige beyträgt. Ferner hat die Luft auch dieſe Eigenſchaft, daß der Schall, und das Licht *) durch ſie fortgepflanzet wird; auch würden wir ohne Luft niemals etwas riechen.

Wenn man von einem Körper ſagen kann, daß er flüſſig ſey: ſo müſſen ſeine kleinſten Theilchen nicht feſte zuſammen hängen; ſie müſſen vollkommene Kügelchen ſeyn, und ſehr glatte

*) Da die Lichtſtrahlen auch im luftleeren Raume ſich ungehindert ausbreiten: ſo kann die Luft wohl nichts zur Fortpflanzung derſelben beytragen. Ihre Wirkung in die Lichtſtrahlen iſt nur dieſe, daß ſie dieſelben nicht ſo gerade durch läßt, ſondern etwas auf die Seite biegt.

Oberflächen haben, damit, wenn ſie einander berühren, ſehr ſchnell neben einander wegglitſchen können. Auf ſolche Weiſe ſind alle Theilchen fähig, dem geringſten Stoße auszuweichen, und der ganze Körper iſt geſchickt, eine jede Figur, die man ihm geben will, leichte anzunehmen: und dieſe Eigenſchaft hat die Luft. Ja ſie hat auch noch dieſe beſondere Eigenſchaft, daß ihre Theilchen einander nicht einmal berühren, ſondern beſtändig etwas von einander entfernet ſind. Und daher kömmt es auch, daß beſtändig viele fremde Theilchen in die Zwiſchenräumchen der Luft eindringen, und ihr beygemiſcht werden können. Denn die ſchweflichten und arſenikaliſchen Dämpfe aus den Berg- und Hüttenwerken; die übelriechenden Dünſte aus den faulenden Pfützen, und verdorbenen Pflanzen; der Rauch von verbranden Sachen, werden alle dieſer Luft, die uns allenthalben umgiebt, und welche wir athmen, beygemiſcht. Man nennet aber die Luft mit allen ihren fremden Theilen, deswegen die Atmoſphäre, weil ſie den ganzen Erdball um und um umhüllet.

Aus der Erfahrung weiß man, daß, ſeitdem die Welt geſtanden, noch nie etwas von einem der vier Elemente verloren gegangen, oder vernichtet worden iſt. Denn ob es gleich ſcheinet,

als ob das Feuer die verbrennlichen Körper in Nichts verwandle: ſo wiſſen wir doch, daß es nur die Materie der Körper von einander trennet, und ihre feinen Theilchen in die Luft zerſtreuet, die gröbern hingegen in der Aſche zurück läßt. Man weiß auch, daß ſelbſt die Flamme nichts als eine Menge feiner Theilchen des verbrennlichen Körpers iſt, welche in einer heftigen und ganz unendlich geſchwinden zitternden Bewegung ſind, und in der Geſtalt eines auſſerordentlich ſubtilen, flüſſigen und leuchtenden Weſens erſcheinen. Daher vernichtet das Feuer die verbrennlichen Körper nicht, ſondern es zerſtreuet nur ſeine Theilchen theils in die Luft, theils läßt es dieſelben in der Kohle, in dem Ruſſe und der Aſche zurücke. Auf eine andere Art ſcheinet uns das Aas eines unter den freyen Himmel hingeworfenen toden Viehes vernichtet zu werden. Hier aber werden die Theilchen des Kadavers, durch die Fäulniß in eine innerliche Bewegung, oder Gährung verſetzt; ſie reiſſen ſich von einander los, und gehen nach und nach in die freye Luft über; welches man ſchon an dem übeln Geruche wahrnehmen kann. So verlieren ſich ſtarkriechende Liqueurs in kurzer Zeit ganz, wenn man die Gefäſſe nicht vorſichtig genug verſchließt, und erfüllen die Luft eines ganzen Zimmers mit

ihrem Geruche. Man ſiehet daher auch aus dieſem, was hier geſagt worden, daß die Atmoſphäre beſtändig mit vielen fremden Theilchen angefüllet iſt. Dieſe Beſchaffenheit und Miſchung ändert ſich zu verſchiedenen Zeiten, und an verſchiedenen Orten beſtändig; denn bald iſt der Atmoſphäre eine gröſſere oder geringere Menge fremder Theilchen beygemiſcht, bald ſind dieſe von ganz anderer Art, als zu einer andern Zeit, und an einem andern Orte.

Die Atmoſphäre behält manchmal dieſe fremden Theilchen lange Zeit bey ſich, und führet ſie in der Geſtalt der Dünſte und Wolken in der Höhe herum; endlich aber ſtürzen ſich dieſelben in der Geſtalt des Regens, Schnees, Nebels, Hagels, und anderer Lufterſcheinungen auf den Erdboden zurücke.

Sie macht alle Körper, welche ſie umgiebt, eben ſo warm oder kalt, als ſie ſelber iſt; und in ihr gehen ganz verſchiedene und beſondere Bewegungen vor. Denn auſſerdem, daß ihre kleinen Theilchen beſtändig in einer innerlichen Bewegung unter einander ſind, da immer einige derſelben in die Höhe ſteigen indem andere herunter fallen, werden auch noch dieſelben, von der beſtändigen Abwechſelung der Kälte und Wärme, bald dichter aneinandergebracht, bald locke-

ter auseinander gebreitet. Ich erinnere hier nichts von derjenigen Bewegung, vermöge welcher ſich die Luft aus einer Weltgegend in die andern bewegt, welche man insgemein den Wind nennet, und der aus verſchiedenen Urſachen entſtehet. Selbſt die tägliche Bewegung der Erde um ihre Axe ſowohl als ihre jährliche Bewegung um die Sonne, erregt verſchiedene Winde und Bewegungen in der Atmoſphäre.

Ob gleich viele andere flüſſige Körper, durch eine heftige Kälte harte gemacht werden können, wie z. B. das Queckſilber in ein feſtes Metall, und das Waſſer in Eis verwandelt wird: ſo iſt doch bisher weder Natur noch Kunſt im Stande geweſen, der Luft ihre Flüſſigkeit zu benehmen. Denn ob ſchon die Luft mit vielen gefrornen Waſſertheilchen angefüllet ſeyn kann: ſo liegen ſie doch ſo weitläuftig zwiſchen den Lufttheilchen hin und her zerſtreut, daß ſie einander bey weitem nicht berühren, und daher der Flüſſigkeit der Luft wenig ſchaden können.

Weil die Atmoſphäre zu unſerer Erdkugel, als ein nothwendiger Theil unzertrennlich gehöret, und gleichſam aus vielen ausgedufteten Theilchen von allerhand Körpern die von Natur ſchwer ſind, zuſammengehäuft iſt: ſo begreift man leichte, daß auch die ganze Atmoſphäre na-

türlicher Weiſe ſchwer ſeyn, und beſtändig gegen den Mittelpunkt des Erdballs drucken muß. Sie druckt aber auch auf unſern Körper, ſo wie auf alle übrige die ſich auf dem Erdboden befinden. Aber auf diejenigen Körper welche in tiefen Thälern liegen, druckt ſie mit einer ſtärkern Kraft, als auf die Gipfel der hohen Berge; weil die Luftſäule, welche auf dieſen ruhet, weit niedriger iſt als diejenige, welche von den Thälern an bis zu den äuſſerſten Grenzen der Atmoſpäre reichet. Denn es nimmt die Laſt einer ſolchen Luftſäule in eben der Verhältniß zu, in welcher ihre Höhe mit der Grundfläche multipliciret, anwächſt *).

Wenn man eine lange gläſerne Röhre mit Queckſilber füllet, und ihre obere Oeffnung feſte verſtopft, die untere aber in ein Gefäſſe ſtellet: ſo fällt das Queckſilber in der Röhre nicht herunter, ſondern bleibt ohngefähr acht und zwanzig Pariſer Zoll hoch über dem Boden des Gefäſſes, worein man die Röhre geſetzt hat, ſtehen. Nimmt man aber eine blecherne Röhre,

*) Man würde ſich ſehr irren, wenn man dieſes mit dem Verfaſſer annehmen wollte. Allein die wahre Verhältniß iſt für Frauenzimmer zu mathematiſch; welches auch den Autor, hiervon nur ſo etwas obenhin zu ſagen, bewogen haben mag.

von ohngefähr vierzig Fuß hoch, und füllet dieſe, indem man die untere Oeffnung zuhalten läßt, mit Waſſer: ſo wird, nachdem man die obere Oeffnung verſtopft hat, und die untere öffnet, das Waſſer nicht alles heraus laufen, ſondern ohngefähr zween und dreyſſig Fuß hoch ſtehen bleiben. Nun können wir keine andere Urſache entdecken, welche dieſe Waſſerſäule, oder jene Queckſilberſäule ſo feſte hält, da ſie doch vermöge ihrer Schwere, und da ſie von nichts unterſtützt werden, herunter fallen ſollten, als die Luft, welche dieſes durch ihren Druck bewirkt. Es halten demnach eine Queckſilberſäule von ohngefähr 28 Zoll; eine Waſſerſäule von 32 Fuß; und eine Luftſäule die wohl 16 Meilen hoch iſt, mit einander das Gleichgewichte; und wenn dieſe Säulen von gleicher Weite ſind: ſo müſſen ſie auch mit gleich ſtarken Kräften gegen den Erdboden drucken.

Oeffnet man nun aber das obere Ende einer ſolchen Röhre, ſo dringt ſogleich Luft hinein, und erfüllet den Raum über dem flüſſigen Körper in der Röhre, welcher zuvor von Luft leer war. Und da vorher die äuſſere Luft, den flüſſigen Körper in der Röhre nur in die Höhe preßte: ſo druckt nunmehro die in die Röhre eingedrungene Luft, und die ganze darauf liegende Luftſäule, eben ſo ſtark den

flüſſigen Körper herunter, und dieſer muß nunmehro, wegen ſeiner Schwere, ſogleich niederfallen.

Auf ſolche Weiſe kann man an einem jeden Orte, wo man ein Barometer bey ſich hat, die Schwere der Luft leichte beſtimmen. Denn wenn man unterſuchet, wie ſchwer das Queckſilber wäget welches in der Barometerröhre enthalten iſt, ſo weiß man auch, wie ſchwer die ganze Luftſäule, welche die Höhe der ganzen Atmosphäre hat, und im Durchſchnitte eben ſo weit als die Barometerröhre iſt, wäget; maaſſen ſie einander das Gleichgewichte halten.

Man hat aber das Gewichte einer ſolchen Luftſäule, nicht nur zu einer und ebenderſelben Zeit, aber an verſchiedenen Orten, ganz verſchieden gefunden: ſondern man beobachtet auch faſt täglich an den Barometern, daß ſich die Höhe des Queckſilbers in denſelben, mithin das Gewichte der Luftſäule, an einem und ebendemſelben Orte, aber zu verſchiednen Zeiten, merklich ändert. Was das erſtere anbetrifft, ſo hat der Herr Paſcal in ſeinen Verſuchen, die der Herr Perier bekannt gemacht hat, gezeigt, daß das Queckſilber in dem Barometer unten am Fuſſe eines Berges, höher ſtehet als in einem andern, welches man in eben der Zeit auf dem Gipfel die-

ſes Berges beobachtet. Und dieſes iſt auch ganz natürlich. Denn auf die Gipfel der Berge, und Spitzen der hohen Thürme, druckt eine niedrigere, und folglich eine leichtere Luftſäule, als auf die Thäler oder Grundflächen der Thürme. Ja es haben die Gelehrten noch über dieſes angemerkt, daß, wenn das Queckſilber unten an einem Berge 27 und einen halben Zoll hoch ſtehet, und man ſteigt ohngefähr um 72 Pariſer Fuß höher, das Queckſilber allemal um den zwölften Theil eines Zolles herunter ſinket. Daß aber an einem und eben demſelben Orte, zu verſchiedenen Zeiten die Atmoſphäre bald ſchwerer, und bald leichter wird, kömmt daher, weil die wäßrigen und andere fremde Dünſte zu einer Zeit, häufiger in die Höhe ſteigen und überhand nehmen, als zu einer andern; und daher die Schwere der Luft bald vermehren, bald vermindern. Der Herr de la Hire giebt dieſe Veränderung der Atmoſphäre und ihrer Schwere, als eine Urſache an, warum man nicht genau ſagen kann, wie hoch man mit dem Barometer in die Höhe ſteigen muß, wenn das Queckſilber um die erſte Linee *) fallen ſoll, ſondern nur ohngefähr 72 Fuß annimmt; maaſſen die Beobachter, bald etwas hö-

*) Eine Linee iſt hier der zwölfte Theil eines Pariſer Zolles.

her bald nicht ſo hoch, haben ſteigen müſſen; und dieſe Urſache läßt ſich hören. Es hält aber auch dieſer nur angeführte Gelehrte dafür, daß ſelbſt die hohe oder niedrige Lage der Gegenden in welchen man dieſe Verſuche anſtellet, vieles zu dieſem Unterſchiede beytrage.

Dem ſey nun aber wie ihm wolle, ſo wiſſen wir doch aus andern Verſuchen zuverläſſig gewiß, daß die Luftſäulen deſto höher oder niedriger ſeyn müſſen, je lockerer oder dichter die in ihnen enthaltene Luft iſt, wenn ſie einander das Gleichgewichte halten ſollen. Denn es nimmt die Dichtigkeit eines jeden Körpers der zuſammengepreßt werden kann, in eben der Verhältniß zu, in welcher man die auf ihn druckende Kraft vermehret, man mag nun Körper von ſeiner Art ſelbſt auf ihn legen, welche in ihn wirken und zuſammen preſſen ſollen, oder ſie mögen von anderer und verſchiedener Gattung ſeyn: und das erſtere widerfähret der Luft. Denn die obern Schichten ruhen auf den darunter liegenden; dieſe werden daherzuſammen gepreßt, und ihre Schwere, indem die kleinſten Theilchen dichter aneinander gebracht werden, wird vermehret, da im Gegentheile die höhern Schichten immer lockerer und leichter werden, je weniger Luft von oben auf ſie druckt. Daher geſchiehet es auch, daß, wenn

man auf einen hohen Berg ſteigt, und ein Barometer mitnimmt, zwar das Queckſilber um eine Linee fällt, indem man um die erſten 72 Fuß höher kömmt, aber um keine ganze Linee wieder fällt, wenn man gleich noch andere 72 Fuß in die Höhe zurückelegt, ſondern ohngefähr noch anderthalben Fuß zugeben muß. Um den Fall der dritten Linee zu erreichen, muß man noch mehr zugeben, und ſo auch bey der vierten, u. ſ. w. Man iſt wohl zehen tauſend Fuß, von der Oberfläche des Meeres *) angerechnet, in die Höhe geſtiegen, und man hat endlich gefunden, daß man auf ſo hohen Bergen, wohl über hundert Fuß hoch hat ſteigen müſſen, wenn das Queckſilber um eine Linee hat fallen ſollen.

Es iſt aber überhaupt von der Schwere der Luft dieſes zu erinnern, daß, je höher eine Luftſäule iſt, und je weiter man ſie im Durchſchnitte annimmt, deſto ſchwerer auch dieſelbe wägen muß. Nun iſt uns zwar aus den Beobachtungen bekannt, daß ſich um den Aequator, die Atmoſphäre weit höher über die Erde hinaus erſtrecket, als in den temperirten Erdſtrichen, oder unter

*) Man fängt bey dergleichen Beobachtungen deswegen gerne von der Oberfläche des Meeres zu zählen an, weil dieſes überall eben iſt, und niedriger liegt, als das daranſtoſſende feſte Land.

den Polen; allein wir wiſſen doch nicht, wie hoch dieſelbe weder bey uns, noch in dem hitzigen Erdſtriche, noch auch unter den Polen, eigentlich iſt; wäre aber dieſes, ſo könnten wir die Figur der ganzen Atmoſphäre genau beſtimmen, und ſagen, ob ſie die Geſtalt einer holen Kugel habe, in deren innern Raume der Erdball eingehüllet iſt; oder wenn ſie pomeranzenförmig, um wie viel ſie von der kugelförmigen Geſtalt abweiche *).

Es drückt aber die obere Luft nicht nur von oben herab auf die unteren Schichten, und andere auf der Erdfläche befindliche Körper, ſondern ſie wirkt auch von unten gegen oben, und von allen Seiten gleich ſtark. Man hat daher ausgerechnet, wie ſtark dieſelbe von allen Seiten auf den menſchlichen Körper druckt, und gefunden, daß ihr Gewichte ohngefähr ein und zwanzigtauſend Pfunde beträgt. Wie iſt es nun aber möglich, daß unſer Körper von einer ſo ungeheuern Laſt, nicht augenblicklich zermalmet wird? Es iſt wahr, dieſer Gedanke ſcheinet uns bey dem erſten Anblicke allerdings einigermaaſſen in Verlegenheit

*) Gegenwärtig können die Mathematicker nicht nur die Figur der Atmoſphäre, ſondern auch ihre ganze Laſt, mit welcher ſie auf die Erdkugel um und um druckt, ſehr gut beſtimmen.

zu ſetzen: allein es wird ſogleich alle Verwunderung aufhören, ſo bald wir nur bedenken, daß auch Luft in allen Theilen unſers Körpers gefunden wird, welche, indem wir ſtets eine groſſe Menge einathmen *), dem Blute in der Lunge beygemiſcht, und mit demſelben durch den ganzen Körper geführet, und ausgebreitet wird. Dieſe Luft nun widerſtehet eben ſo ſtark, als die äuſſere auf den Körper druckt; beyde Kräfte halten einander das Gleichgewichte, und wir empfinden von dieſem allen nicht das geringſte. Wir ſehen aber auch hieraus, wie der Schöpfer der Natur alles ſehr weislich geordnet, und ſo eingerichtet hat, daß die uns oftmals ſchädlich ſcheinenden Kräfte der Elemente, in ihren Wirkungen ſich einander ſelbſt

*) Es iſt nicht wahrſcheinlich, daß ſich Lufttheilchen in der Lunge mit dem Blute vermiſchen ſollten. Es ſind nur etwa die ſubtilen und flüchtigen Salztheilchen, die wir mit der Luft zugleich einathmen, welche ſich inwendig in der Lunge anhängen, und in das Blut übergehen. Vielmehr wird dieſe mit den Speiſen in unſern Körper gebracht, von welchen wir wiſſen, daß ſie viel Luft in ſich enthalten, welche auch ſich mit dem Nahrungsſafte vermiſcht, und in das Blut übergehet. Es iſt aber hierzu nicht einmal nöthig, daß Luft in unſerm Körper ſeyn muß. Denn er iſt ja nicht leer, ſondern überall mit flüſſigen und feſten Theilen angefüllet, welche dem Drucke der äuſſern Luft eben ſo gut widerſtehen, als wenn der Körper mit Luft ſelbſt angefüllet wäre.

ſich mäßigen, und das Leben und Wachsthum der Geſchöpfe unterſtützen.

So gewiß wir nun aber von der Schwere der Luft überzeugt ſind, eben ſo wahr iſt es, daß ſie elaſtiſch iſt, oder eine Federkraft hat. Man eignet nämlich denjenigen Körpern dieſe Eigenſchaften zu, welche, indem man ſie zuſammenpreßt, ſich von ſelbſt bemühen, ihre vorige Geſtalt und Größe wieder anzunehmen, und dieſe auch wirklich wieder erhalten, ſo bald man ſie zuſammen zu preſſen aufhöret. Die Erfahrung und viele Verſuche lehren, daß die Luft dieſe Eigenſchaft hat. Denn es hat ſchon der Herr Boyle, durch Hülfe einer gewiſſen Maſchiene unterſucht, wie weit man wohl die Luft zuſammen preſſen könnte, und gefunden, daß der Raum, in welchen er einen gewiſſen Theil Luft zuſammengepreßt hatte, dreyzehenmal kleiner war, als der Raum welchen ſie in ihrem natürlichen Zuſtande, oder in dem freyen Zimmer einnahm. Andere aber haben dieſen Verſuch noch höher getrieben, und gezeigt, daß man ſie in einen noch weit kleinern Raum zuſammen drücken kann. Dieſe Federkraft der Luft muß auch ſchon der Herr Amontons gekannt haben, maaßen er dieſelbe als eine der vorzüglichſten Urſachen des Erdbebens angiebt. Denn wenn die Luft warm wird, ſo dehnet ſie ſich

in einen größern Raum aus; und zwar mit einer deſto ſtärkern Kraft, je mehr ſie erhitzt wird, und je dichter ſie anfänglich war. Daher zerſpringen die gläſernen Gefäße mit großer Gewalt, wenn man ſie in die Wärme bringt, und die Luft nicht vorher, ehe man ſie verſchließt, vermittelſt der Wärme heraus jagt. Da nun die unterirdiſchen Klüfte und Höhlen, wie uns die Bergleute verſichern, öfters mit Luft angefüllet ſind, über dieſes aber die ſchweflichten Dünſte ſich daſelbſt manchmal entzünden, und daher die Luft erhitzen: ſo ſiehet man leichte ein, wie dieſe ſich heftig ausdehnen, mit einem Getöſe unter der Erde fortrollen, Erderſchütterungen verurſachen, und irgendwo einen Ausgang ſuchen muß.

Es hat aber auch ſchon dieſe Spannkraft der Luft auf viele im gemeinen Leben nützliche Dinge, einen großen Einfluß. Denn ohne ſie würden viele Springbrunnen, die das Auge beluſtigen nicht angebracht werden können; in manchen Bergwerken würden die Waſſerkünſte nicht gangbar ſeyn; wir würden einer höchſt nützlichen und nothwendigen Maſchiene, der Feuerſpritze entbehren müſſen; und unſere jungen Mägde, würden ſich, Waſſer zupumpen, vergeblich bemühen. Denn die Schwere der Luft, drückt

das Waſſer in der Pumpenröhre in die Höhe, und ihre Federkraft jagt daſſelbe durch die obere Oeffnung heraus *).

Am allerdeutlichſten erkennet man die Wirkung dieſer Spannkraft, an den Windbüchſen. Denn hier preßt man, durch Hülfe eines gewiſſen Inſtruments, die Luft in ein metallenes Behältniß, welches an dem Laufe der Windbüchſe befeſtiget iſt, ſehr dichte zuſammen, und verſchließt ſie darinne mit dem daran angebrachten Hahne. Man muß aber ſo lange Luft in das Behältniß zu preſſen fortfahren, bis man müde wird, und die Kräfte mehrere hineinzuſtoßen, nicht mehr zureichen. Wenn man nun den Hahn, welcher auf der andern Seite dieſes Luftbehältniſſes angebracht iſt, und zu den Lauf der Windbüchſe führet, öffnet: ſo breitet ſich dieſe zuſammengepreßte Luft augenblicklich ſo gewaltig aus, daß ſie eine hineingeladene bleyerne Kugel ſehr ſchnell her-

*) Entweder es muß der Herr Verfaſſer hier die Schwere der Luft und ihre Federkraft miteinander vermengen, oder es müſſen die Feuerſpritzen und Waſſerpumpen in Frankreich ganz auf eine beſondere Art verfertiget werden. In Deuſchland haben wir zu dieſen zwo Maſchienen nicht die Spannkraft der Luft, ſondern nur ihre Schwere nöthig.

aus treibt, und wohl auf dreyßig Schritte weit, ein Bret von der Dicke eines Zolles durchbohret. Und ſie würde einen Menſchen ſogleich tödten, wenn dieſer ihr im Wege ſtünde.

Man erkennet aber auch die Elaſticität der Luft, beſonders an den feurigen Lufterſcheinungen, dem Blitze und dem Donner. Denn indem ſich die ſchweflichten und ſaltzigen Theilchen in der Luft dichte zuſammen ziehen, und etwa von den wäßrigen Dünſten angefeuchtet werden: ſo entzünden ſich dieſelben, und dehnen auf einmal die Luft ſehr ſtark aus, welche vermöge ihrer Spannkraft ſich eben ſo geſchwind wieder zuſammen ziehet, und daher ein ſolches Gepraſſel, das man den Donner nennet, erreget *).

Aus dieſem allen nun was wir bisher angeführet haben, erhellet zur Genüge das was wir behaupten, nämlich daß die Luft flüßig, ſchwer, und elaſtiſch ſey. Wir werden demnach die Ur-

*) Die neuern elektriſchen Verſuche, welche man beſonders in Amerika ſehr hoch getrieben hat, zeigen, daß der Blitz eine Wirkung der elektriſchen Materie ſey, deren Natur und Beſchaffenheit man noch nicht genugſam kennet. Es kann aber auch geſchehen, daß, indem dieſer elektriſche Feuerball aus einer Wolke in die andere fähret, vielleicht unterwegens die ſchweflichten Dünſte mit anzündet.

ſachen dieſer Eigenſchaften, und ihre vornehmſten Wirkungen nunmehro etwas genauer aufſuchen und betrachten.

Wenn ein Körper flüßig ſeyn ſoll, ſo muß er einen hinreichenden Grad der Wärme beſitzen. Es entſtehet aber die Wärme von der ſubtilen Feuermaterie, welche in die Zwiſchenräumchen der Körper eindringt, und ihre Beſtandtheile aus einander treibt. Daher kann man die härteſten Metalle, ja ſelbſt die Edelgeſteine im Feuer fließend machen. Es iſt alſo höchſt wahrſcheinlich, daß das Feuer auch zur Flüßigkeit der Luft, vieles beytrage. Wenn aber dieſe Feuertheilchen wieder davon fliegen, ſo ziehen ſich die Beſtandtheilchen der Körper wieder näher zuſamen, hängen ſich feſter aneinander an, und machen den vorigen feſten Körper wieder aus, oder verringern wenigſtens ſeine Flüßigkeit.

Diejenigen Körper, welche ſehr dichte und ſchwer, wie etwa die Steine und Metalle, ſind, behalten ihre einmal erlangte Wärme eine längere Zeit bey ſich, als die Körper von lockerer Art. Daher geſchiehet es auch, daß, obgleich am Tage die Sonnenſtrahlen ſowohl die Luft als den Erdboden gleich ſtark erwärmen, dennoch nach

dem Untergange der Sonne der Erdboden länger warm bleibt, als die Atmoſphäre. Da nunmehro aber die kältere Luft den Erdboden und die darauf befindlichen warmen Körper berühret; ſo müſſen dieſe ihre Wärme nach und nach der Luft mittheilen, das iſt, es müſſen die Feuertheilchen aus ihnen in die Luft verfliegen. Und dieſe reißen viele öhlichte, ſalzige, und wäßrige Theilchen, aus den Pflanzen und Thieren, mit ſich los, und führen ſie in die Luft.

Unterweilen trägt es ſich zu, daß dieſe Dünſte, in der Luft, auf verſchiedene Weiſe geordnet, und mit einander vermiſcht werden. Und aus dieſer verſchiedenen Miſchung und Lage, entſtehen nun verſchiedene Lufterſcheinungen. Man kann aber dieſelben füglich in drey Klaſſen eintheilen. Denn erſtlich können einige blos von den wäßrigen Dünſten ihren Urſprung nehmen, als da ſind der Thau, der Nebel, die Wolken, der Regen, der Hagel, die Schloſſen u. d. gleichen. Hernach können die ſchweflichten und andere ſubtile Dünſte, da ſie ſich leichte entzünden, eine andere Art Lufterſcheinungen, als den Blitz das Wetterleuchten, die brennenden Balken, die fliegenden Drachen, die tanzenden Ziegen, die Sternputzen und Irrwiſche, wie auch die Lichter an den Maſtbäumen der Schiffe, verurſachen. Endlich

drittens können auch die bloſen Lichtſtrahlen, in den wäßrigen Dünſten der Atmoſphäre, unſern Augen verſchiedene Erſcheinungen, als den Regenbogen, die Nebenſonnen, den Hof um den Mond, und um die Venus, die Morgen- und Abenröthe, darſtellen.

Ob gleich das Waſſer von Natur weit ſchwerer als die Luft iſt: ſo ſteigen dennoch ohne Unterlaß eine groſſe Menge Waſſertheilchen in ihr in die Höhe, und ſchwimmen, ſo zu ſagen, in derſelben herum. Dieſes gehet aber ſo zu: Weil die Luft beſtändig unmittelbar auf das Waſſer drückt, ſo dringt auch anfänglich die Luft zum Theil in das Waſſer ein, und vermiſcht ſich mit demſelben, ohne daß wir es gewahr werden; wenn nun die Sonne am Tage über die Oberfläche des Waſſers erwärmet, und die Feuertheilchen in daſſelbe eindringen, ſo dehnen dieſe die darinne befindliche Luft aus, und formiren Blaſen, welche den Seifenblaſen, womit bey uns die Kinder manchmal ſpielen, ähnlich, aber nur überaus klein ſind; dieſe kleinen Bläschen, deren Schale aus Waſſer beſtehet, reißen ſich von der Oberfläche des Meeres und der Flüße los, und ſteigen wegen der in ihnen von der Wärme verdünneten Luft, in Geſtalt der Dünſte in der Atmoſphäre in die Höhe. Da nun die Feuermaterie, welche

die Sonne zu uns auf die Erde ſchickt, nicht nur das Waſſer, ſondern auch alle andere Körper durchdringt, ſich mit ihren Beſtandtheilen vermiſcht, und dieſelben in einen größern Raum ausdehnet: ſo muß dieſes vor allen Dingen auch bey der Luft geſchehen. Und es erhellet daher noch deutlicher, was wir ſchon im vorhergehenden geſagt haben, nämlich, daß man durch Hülſe der Wärme, die Luft in einen weit größern Raum ausdehnen, und heftige Wirkungen dadurch bewerkſtelligen kann. Die Art und Weiſe, wie das Feuer die Körper in einen größern Raum ausdehnet, und gedachte Waſſerbläschen formiret, kann man ſich auch folgender maaßen vorſtellen: Wenn die Feuertheilchen in Bewegung geſetzt werden, ſo gehen ſie nicht aus einem Orte in den andern ſo geradezu fort, ſondern ſie bewegen ſich auch zugleich kreisförmig, ſo wie der Staub in einem Wirbelwinde, um einander ſelbſt herum; und je heftiger ſie bewegt werden, deſto größere Kreiſe beſchreiben ſie. Wenn ſie nun auf ſolche Weiſe in die Zwiſchenräumchen der Körper ſchlupfen, ſo ſetzen ſie die kleinſten Theilchen derſelben in eine ähnliche Bewegung. Dieſe entfernen ſich von einander, und der ganze Körper nimmt einen größern Raum ein als zuvor; und da die Lufttheilchen für allen andern ſehr leichte

bewegt werden, und dieſen Kreislauf annehmen können, ſo iſt auch klar, wie die wäßrigen Dünſte, oder kleinen Luftbläschen, ſich von dem Waſſer losreißen, und in die Höhe fortwirbeln müſſen.

Es ſind aber dieſe Luftbläschen nicht etwa eine leere Grille der Gelehrten, ſondern man kann ſie mit eignen Augen ſehen, wenn man nur das ſiedende Waſſer betrachtet. Denn wenn es zu kochen anfängt, wird ſeine ganze Oberfläche mit kleinen Bläschen bedeckt; die allerkleinſten derſelben fliegen in groſſer Menge davon, und wir nennen ſie den Dampf. Betrachtet man dieſen Dampf gegen das helle Sonnenlicht, ſo kann man noch mit bloſen Augen die kleinen Bläschen unterſcheiden, und ihre wirbelförmige Bewegung einigermaaßen bemerken.

Wenn nun aber dieſe hohlen Bläschen, oder ſo genannten wäßrigen Dünſte, ſo hoch in die Höhe geſtiegen ſind, bis ſie eine Luft antreffen, welche eben ſo dünne, oder wenigſtens nicht viel dichter iſt als die, welche ſie ſelbſt in ſich enthalten: ſo ſteigen ſie nicht weiter in die Höhe, ſondern verſammlen ſich bisweilen in großer Menge zuſammen; und dann nennen wir ſie Wolken, welche ſich dem Auge, wenn man es nicht weiß, wie dichte Körper darſtellen, da ſie doch nur ein blo-

ſer Nebel ſind. Der Wind kann alſo die Wolken, da ſie in freyer Luft hangen, ſehr leichte hin und her bewegen. Er führet auch ofte ihrer viele auf einen Haufen zuſammen, und ofte zertheilet er dieſelben wieder.

Manchmal geſchiehet es, daß die Wolken vom Winde in eine Gegend geführet werden, wo die Luft ſehr kalt iſt. Wenn ſich dieſes zuträgt, ſo ziehet ſich, wegen der Kälte, die Luft in den kleinen Bläschen wieder dichter zuſammen; ihre äußere wäßrige Schale wird alſo kleiner, und folglich nehmen ſie weniger Raum ein als zuvor; ſie ſchlupfen durch die Zwiſchenräumchen der Luft durch, und fallen vermöge ihrer Schwere herunter. Wir nennen ſie alsdann den Thau, Nebel, oder dünnen Regen.

Diejenige Feuchtigkeit, welche ſich bey warmen Sommerabenden an das Gras und andere Pflanzen, wie auch an die Kleider anhängt, wenn man ſich auf dem Felde befindet, bemerket man beynahe die ganze Nacht hindurch, wenn der Erdboden am Tage über ſtark genug erwärmet worden iſt. Man nennet dieſe Feuchtigkeit insgemein den Abendthau, und dieſer fällt nicht vom Himmel herunter, ſondern er ſchwitzt aus den Pflanzen ſelbſt, beſonders aber aus ihren Blättern heraus, an welche er ſich Tropfenweiſe

anhängt. Man kann ſich von der Wahrheit der Sache ſelbſt durch einen leichten Verſuch überführen. Denn wenn man eine beliebige Pflanze die Nacht über mit einer gläſernen Glocke zugedeckt, und überall ſorgfältig verwahret hat: ſo wird man den folgenden Morgen die Thautropfen eben ſo häufig auf den Blättern dieſer Pflanze ſtehen ſehen, und wohl noch in größerer Menge, als auf denen, die nicht bedeckt waren. Es ſaugt demnach die Wurzel einer jeden Pflanze viele Feuchtigkeit aus der Erde, welche in den feinen Kanälen durch den Stängel und Zweige in die Höhe ſteigt, deren nützliche Theile zurück bleiben, und das Wachsthum der Pflanze befördern, die übrigen aber durch die Schweißlöcher der Blätter herausquellen, und in der Geſtalt eines dünnen Nebels in die Höhe ſteigen.

Eine ganz andere Beſchaffenheit hat es mit dem Morgenthaue: denn dieſer fällt wirklich aus der Luft auf die Erde herab. Wenn nämlich im Sommer bey heiterm Wetter und ſtiller Luft, die aufgehende Sonne anfängt die Atmoſphäre aufs neue zu erwärmen, ſo bleibt der Erdboden, beſonders in den Thälern, wo die Sonnenſtrahlen nicht ſobald hinkommen können, noch etwas länger kalt; es fallen demnach die in der Nacht aus den Pflanzen ausgedüfte en und in die Höhe

geſtiegenen Dünſte, aus der durch die Sonnenſtrahlen verdünnete Luft auf die Erde zurück. Dieſen Morgenthau bemerkt man auf den mit Bäumen und andern Pflanzen bedeckten Feldern häufiger, als auf ſandigten und ſteinigten Gegenden, oder in den Städten; denn er fällt an einem jeden Orte in der Verhältniß, in welcher er in die Höhe geſtiegen war. Es beſtehet daher ſowohl der Abend- als Morgenthau aus Dünſten, die von den Pflanzen ausduften.

Weil nun in verſchiedenen Ländern und Gegenden auch verſchiedene Pflanzen wachſen, ja auch ſogar an einem und eben denſelben Orte, die Natur öfters ſehr große Veränderungen macht, indem Wärme und Kälte mit einander ſehr geſchwind abwechſeln: ſo muß auch der Thau an manchen Orten von beſonderer Beſchaffenheit ſeyn. So weiß man, daß er der Geſundheit ſehr nachtheilig iſt, wenn man um Rom bey kühler Abendluft ſpazieren gehet; da doch in Paris ein jeder nach dergleichen Promenade ſich recht wohl befindet. Hier aber iſt der Abendthau nur eine wäßrige Feuchtigkeit; hingegen in Rom iſt die Luft mit faulen und ſchädlichen Dünſten angefüllet, welche, wegen der Lage und Beſchaffenheit des Erdbodens durch die große Sonnenhitze, täglich vermehret werden.

Mit dem Eſſen und Trinken nehmen wir täglich Luft zu uns; denn ſie iſt von Natur allen Speiſen beygemiſcht. Indem nun der Magen die Speiſen verdauet, ſo werden auch die ihnen beygemiſchten Lufttheilchen frey gemacht; und da ſie von der innern Wärme ausgedehnet werden, ſteigen ſie manchmal aufwärts, und ſuchen ihren Ausgang durch den Magenſchlund zum Munde heraus. Man ſagt alsdann, wo es der Wohlſtand nicht verbietet, daß einem die Speiſen aufſteigen. Dieſes Aufſteigen entſtehet beſonders ſehr häufig, wenn man eine reichliche Mahlzeit gehalten, oder Kraut, Rüben, Möhren und dergleichen zu ſich genommen hat; ja ſelbſt die Zubereitung der Speiſen, und eine übele Beſchaffenheit des Magens, kann hierzu vieles beytragen.

Wir können kaum einige Minuten, ohne Athem zu holen, leben: daher iſt die Luft zu unſerer Erhaltung nöthig. Man ſagt zwar, daß ein jedes Thier, und alſo auch der Menſch, lebe, wenn das Herz ſchlägt, und das Blut durch die Adern bewegt wird; maaßen im Waſſer viele Thiere leben, welche nicht athmen. Allein der Menſch, die vierfüßigen Thiere und Vögel, ſind ja keine Fiſche! Und dennoch haben auch viele Gattungen von dieſen, Luft in einer Blaſe, durch deren Hülfe ſie ſchwimmen.

Man hat beobachtet, daß, wenn eine große Anzahl Menſchen in einem engen und verſchloſſenen Zimmer lange beyſammen ſind, viele von ihnen gefährlich krank, ja oftmals plötzlich von dem Tode hingeriſſen werden. Die Aerzte ſagen, dieſes komme daher, weil die Luft in dem Zimmer von den Ausdünſtungen der vielen Menſchen angefüllet würde, und durch das öftere einathmen immer aufs neue in die Lunge gezogen würden. Wenn man alſo keine friſche Luft in das Zimmer bringt, ſo macht die in dem Zimmer befindliche, und von den Dünſten erſchlaffte, die Lunge zum athmen untüchtig, und der Menſch muß erſticken.

Damit wir nun, ſo viel möglich, alles was der Geſundheit nachtheilig ſeyn könne, von uns abwenden; ſo erfodert die Klugheit, daß wir nicht nur täglich in unſere Wohn- und Schlafzimmer friſche Luf laſſen, ſondern uns auch von einem jeden Orte, in welchem die Luft mit faulen oder giftigen Dünſten angefüllet iſt, ſo bald als möglich entfernen. So weiß man, daß der höchſt empfindliche Dampf aus den heimlichen Gemächern, welche viele Jahre hindurch nicht gereiniget worden ſind, bey deren Eröffnung die Menſchen augenblicklich getödet hat; in den Bergwerken löſchen ofte die arſenicaliſchen und

andere Dünſte die Lichter aus, und die Bergleute können ihnen manchmal, um das Leben zu retten, nicht ſchnell genug entfliehen; der Holzkohlendampf hat oftmals, beſonders in verſchloſſenen Zimmern, verurſacht, daß die Leute am Schlagfluſſe geſtorben ſind; und in diejenigen Keller, wo junger Wein, oder junges Bier aufbewahret wird, muß man ſich, um nicht über den Hauſen geworfen zu werden, mit vieler Vorſichtigkeit begeben. In Italien iſt eine gewiſſe Höhle, in welcher, wenn Hunde oder andere Thiere unverſehens hineinlaufen, dieſe ſogleich erſticken, und tod zur Erde fallen. Selbſt die eiſernen Oefen, geben, wenn ſie gähling erhitzt werden, einen empfindlichen Geruch von ſich. Die Dünſte, welche dergleichen Geruch verurſachen, ſind beſonders der Geſundheit ſehr nachtheilig, wenn ſie von glüenden kupfernen oder meßingenen Geſchirr entſtehen; und man hat Urſache ſie ſorgfältig zuvermeiden.

Aus dieſem allen wird man leichte abnehmen wie nöthig es iſt, daß man die Wohnzimmer, beſonders wo ſich Kranke befinden, fleißig mit friſcher Luft erfülle; in den Komödienhäuſern, derſelben einen freyen Zugang verſtatte; und in den Bergwerken vermittelſt der Tageſchächte, die

Wetter *) zu unterhalten ſuche. Wenn wir dieſes genau beobachten, ſo iſt kein Zweifel, daß wir viele anſteckende Krankheiten, welche oftmals den Jüngling ſo gut wie den Mann, den Fürſten ſowohl als den Unterthan, die doch eine ganz verſchiedene Lebensart führen, überfallen, glücklich abwenden können. Denn die Urſachen von dergleichen Krankheiten, hat man größtentheils in einem ſubtilen anſteckenden Gifte zu ſuchen, welches in der Luft verborgen liegt, und bey dem Einathmen, wie auch überhaupt auf der ganzen Haut durch eine Art von Schweislöchern eingeſogen wird. Und es hat die Luft eben ſo viel Wirkung auf die Menſchen, wie das Waſſer auf die Fiſche; bringt man da garſtiges Waſſer in einen Teich oder Fiſchhalter, ſo werden dieſe matt, und ſtehen in kurzer Zeit ab.

Unterweilen iſt die Atmoſphäre aus verſchiedenen Urſachen, die man nicht genau beſtimmen kann, ſo beſchaffen, daß ſich die groben wäßrigen

*) Wenn die Bergleute unten am Fuße eines Berges eine gerade Höhle hinter machen, ſo nennen ſie es einen Stollen. In dieſen Stollen dringt die äußere Luft nicht mehr, wenn er etwas weit unter den Berg hinein gehet. Sie graben daher oben von dem Berge ein Tageſchacht auf dieſen Stollen herab, und machen auf dieſe Art einen Luftzug, welchen ſie mit dem Namen der Wetter belegen.

Ausdünſtungen nicht hoch über den Erdboden erheben, ſondern ſich in der untern Luft aufhalten: dann machen ſie dieſelbe trübe und undurchſichtig, oder, welches einerley iſt, es entſtehet ein Nebel. Wenn ſich aber zuweilen unter dieſe wäßrigen Dünſte, auch arſenikaliſche und ſchweflichte Dämpfe mit einmiſchen: ſo entſtehet ein viel dickerer Nebel als zuvor, welcher auch dem Getraide und andern Früchten oftmals ſehr ſchädlich iſt. Daß er aber auch der Geſundheit nachtheilig ſey, erkennet man ſchon aus ſeinem übeln und erſtickenden Geruche. Man ſagt auch, daß dieſer Nebel den ſogenannten Ruß, welcher zuweilen am Getraide, beſonders am Waizen, bemerkt wird, verurſache.

Ueberhaupt beobachtet man dieſen Nebel im Winter viel öfterer als im Sommer, maaßen wegen der Kälte, die Dünſte nicht ſehr verdünnet werden, und daher auch nicht hoch ſteigen. Wird aber die Kälte ſo heftig, daß dieſe Dünſte gar gefrieren, ſo verurſachen ſie den Reif, welcher ſich an die Aeſte der Bäume, und an die Zweige anderer Pflanzen anhängt; und wir ſehen oft an den Reiſenden, wie die Haare ſowohl der Menſchen als Pferde, damit überzogen ſind. Zuweilen geſchiehet es aber auch, daß ſich dieſe dicken Nebel, beſonders um die Mittagszeit etwas

mehr in die Höhe begeben, und dann entſtehen dicke Wolken, welche bey trüben Wintertagen das Sonnenlicht ſehr zurückehalten.

Die Wolken ſtehen auch nicht alle in einerley Höhe über der Erde, ſondern einige werden hoch in die Luft hinauf gehoben, andere gehen tief; maßen ſie von verſchiedner Schwere und Dichtigkeit ſind, ſo wie auch die Luft in einer gröſſern Höhe immer dünner wird: Luft und Wolken aber müſſen einander das Gleichgewichte halten, wenn dieſe nicht herunter ſinken ſollen. Und daher kömmt es auch, daß die Regenwolken immer ſehr tief gehen, weil ſie von ſchwererer Art als die übrigen ſind.

Wenn man ſich auf hohen Bergen befindet, ſo ſiehet man ofte das flache Land unter ſich mit einem dicken Nebel bedeckt, oder welches gleichviel iſt, man bemerkt die Wolken unter ſich am Berge vorbey ziehen, wenn gleich auf den Gipfel deſſelben, die Sonne heiter und klar ſcheinet. Viele, welche über die Alpen, oder über das Pyrenäiſche Gebirge gereiſet ſind, berichten uns, daß es ſogar unter ihnen geblitzt und gedonnert habe. Da nun die Wolken, indem ſie ſo zu ſagen an die Berge anprallen, den gröſten Theil ihrer wäßrigen Dünſte an denſelben hangen laſſen, und ſie daher ohne Unterlaß ſtark benetzen: ſo dringen

ſie entweder durch die lockere Erde und Sand in den Berg hinein, bis auf das feſte Geſteine, wo ſie ſich zuſammen ſammlen, und dann irgendwo unten am Berge einen Ausgang ſuchen, welchen man eine Waſſerquelle nennet; oder ſie laufen, wenn das Gebirge nur mit ſehr wenig lockerer Erde bedeckt iſt, in der Geſtalt kleiner Bäche, außen an demſelben herunter. Daher geſchiehet es auch, daß, wenn es unterweilen auf dem flachen Lande lange Zeit nicht regnet, dennoch die Quellen nicht ſo bald vertrocknen: maaßen theils doch immer dünne Wolken in der Luft ſchweben, die ſich an die Berge anhangen, theils auch das ſchon vorher in großer Menge eingeſogene Waſſer, immer noch zuſammen ſickern, und durch die unterirdiſchen Kanäle und Ritze, deren ordentlicher Weiſe die Natur in felſigten Gebirgen beſtändig viele angebracht hat, bis zur Quelle fortlaufen.

Es iſt zwar ſchon oben geſagt worden, daß, wenn die Wolken vom Winde oder andern Urſachen ſehr dichte in einander gepreßt werden, die anfangs ſubtilen Dünſte nunmehro in gröbere zuſammenfließen, Tropfenweiſe herunterfallen, und den Regen verurſachen: allein dieſe Regentropfen ſind auch ſelbſt ſowohl in Anſehung ihrer Größe, als auch in Betrachtung ih-

Digitized by Google

rer Menge, in welcher ſie fallen, wie auch in verſchiedenen andern Eigenſchaften, zu verſchiedenen Zeiten ſehr von einander unterſchieden. So pflegen zuweilen, wenn die Luft durch die Sonnenwärme verdünnet wird, die bey nächtlicher Weile nicht ſehr hoch geſtiegenen Dünſte, des Morgens in der Geſtalt eines ſanften Sprühregens herunter zu fallen. Hingegen, wenn nicht nur viele dergleichen Dünſte ganz niedrig in der Luft ſchweben, ſondern auch andere aus einer größern Höhe herunter fallen, und ſich mit jenen vermiſchen: ſo werden die untern von den obern mit fortgeriſſen, und es entſtehen große Regentropfen, welche man, da ſie gemeiniglich mit einem merklichen Schalle auf die Dächer der Häuſer und andere harte Körper aufſchlagen, den Platzregen zu nennen pflegt.

Wenn die Atmoſphäre ſo kalt wird, daß die Dünſte gefrieren, ſo verurſachen ſie, indem ſie herunter fallen, den Schnee und Hagel; und zwar ſchneyet es, wenn die Dünſte gefrieren, ehe ſie in große Tropfen zuſammenfließen; hingegen muß es hageln, wenn ſie ſehr hoch herunter fallen, und daher immer größer werden, indem beſtändig neue Dünſte ſich an dieſelben anhängen. Manchmal geſchiehet es auch, daß viele dergleichen gefrorne Waſſertropfen, indem ſie währendem Her-

unterfallen einander berühren, an einander ge- frieren; daher auch die großen Hagelkörner oder Schloßen, ſehr ofte eckigt und irregulair gefunden werden.

Auch iſt ſchon von den ſchweflichten und andern brennbaren Dünſten, welche beſonders im Sommer häufig in die Luft ſteigen, Erwähnung gethan worden. Trägt es ſich nun zu, daß ſich dieſe von den wäßrigen Dünſten abſondern, und wegen einer genauern Verwandſchaft unter einander, ſich hier und da enge zuſammen ziehen: ſo entzünden ſie ſich zuweilen, und formiren einen feurigen Strahl, oder eine leuchtende Kugel, und andere dergleichen feurige Lufterſcheinungen. Sie ſind aber deſto größer, und breiten ſich durch einen deſto weitern Raum aus, je mehr brennbare Dünſte ſich an einem Orte zuſammen gezogen haben. Denn wenn ihrer ſehr wenige ſich auf einmal entzünden, ſo nennet man dieſe kleinen durch die Luft fahrenden Lichter, gewöhnlicher maßen Sternputzen. Haben ſie ſich aber ſehr häufig zwiſchen den obern und untern Wolken, oder auch überall, wo dieſe einen Zwiſchenraum laſſen, verſammlet: ſo entzünden ſie ſich nach einander, beynahe ſo, wie ein Lauffeuer, und man nennet dieſes alsdann das Wetterleuchten, welches man wohl von dem Blitze unterſcheiden muß. Denn

dieſer iſt allemal mit dem Donner verknüpft, und jenes erreget keinen merklichen Schall; dieſer verurſacht ein ſehr weißes und penetrantes Licht, jenes ſiehet mehr roth und dunkler aus; auch ſtellet ſich der Blitz dem Auge als ein dünner hin und her fahrender Strahl dar, und iſt bloß ein elektriſches Feuer. Warum aber nur der Blitz den Donner erreget, das Wetterleuchten aber nicht, kömmt daher, weil von dem Blitze die Luft ſehr ſchnell ausgedehnet wird, und vermöge ihrer Elaſticität, auch eben ſo geſchwinde in ihre vorige Lage wieder zurücke fähret; daher ſie denn ein heftiges Erſchüttern in der Luft erreget, welches wir, unter dem Namen des Donners, empfinden, der durch das Echo noch vermehret wird: da im Gegentheile das Wetterleuchten nur ein ganz mattes Feuer iſt, und die Luft nicht ſo geſchwinde, noch mit ſo großer Gewalt ausdehnet, und daher auch keine merkliche Erſchütterung in ihr hervorbringen kann.

Indem aber die Luft von dem Blitze an einem Orte ſtark ausgedehnet wird, ſo muß die nächſtanliegende eben ſo ſtark zuſammen gepreßt werden; daher dann auch die Wolken von einem ſo heftigen Stoße erſchüttern, und gleichſam näher zuſammen fahren. Die Regentropfen werden aus dieſer Urſache ſehr groß, und

fallen auf einmal ſehr häufig herunter. Man ſiehet alſo hieraus, warum bey einem Gewitter öfters gleich nach dem erſten Blitze, auf einmal ein ſo heftiger Regen ſich ergießet, da es doch kurz vorher wenig oder gar nicht regnete.

Man hat auch bemerket, daß zuweilen ganz ungewöhnliche Dinge mit dem Regen zugleich auf die Erde gefallen ſind. Ja die gemeinen Leute glauben ſogar, daß es oftmals Fröſche, Kröten und Mäuſe geregnet habe. Allein hier muß man ſehr vorſichtig ſeyn, und nicht ſogleich das für Wahrheit halten, was uns bey dem erſten Anblicke zwar gewiß und ausgemacht zu ſeyn ſcheinet, bey genauerer Unterſuchung aber ganz anders gefunden wird. In der Luft kann dergleichen Ungeziefer nicht erzeuget werden, auch ſind dieſe Dinge viel zu ſchwer, als daß ſie mit den Dünſten in die Höhe ſteigen könnten. Es iſt aber bekannt, daß dergleichen Thiere die Feuchtigkeit ſehr lieben, oder verabſcheuen; wenn nun im Frühjahre etwa nach einer etwas langen Trockenheit, ein ſanfter und warmer Regen fällt, ſo kommen ſie haufenweiſe aus ihren Pfützen und Löchern heraus auf die Straßen und Felder, um daſelbſt etwa ihr Futter zu ſuchen, oder die Näſſe in ihren Löchern zu fliehen. So auch, wenn an einem Orte viel wilde Kaſtanienbäume ſtehen, und indem ſie blühen,

ein ſtarker Regen fällt, ſo wird der Blumenſtaub häufig von den Blüthen losgeſchüttelt, welcher, nachdem das Regenwaſſer abgelaufen, ſich an die Steine und das Gras anhängt. Da nun dieſer Staub beynahe wie Schwefelblumen ausſiehet, ſo ſagt das gemeine Volk: es habe Schwefel geregnet. Die abergläubiſchen Märchen aber, daß es zuweilen Getraide, auch wohl gar Blut geregnet haben ſoll, ſind zu geringe, als daß wir hiervon etwas gedenken *).

Die Wolken entſtehen größtentheils über dem Meere, von da ſie dann erſt vermöge des Windes über das feſte Land geführet werden; maaßen daſelbſt die wäßrigen Dünſte, viel häufiger als an andern Orten, in die Höhe ſteigen. Daher iſt auch die Urſache leichte zu errathen, warum es in den Ländern, die dem Meere nahe liegen, mehr regnet als in der Mitte eines weitläuftigen Reichs, oder einer großen Inſel. Und es iſt bekannt, daß es z. B. in Holland weit mehr regnet, als in der Ge-

*) Es giebt eine gewiſſe Art kleiner Inſekten, welche den Schmetterlingen ähnlich ſehen, nur daß ſie außerordentlich klein, und ganz mit rothem Staube überzogen ſind. Dieſe hängen in manchen Gegenden, und zu gewiſſen Zeiten, ſo häufig an den Bäumen, daß das Waſſer, wenn es regnet, von dieſem Staube roth gefärbt wird; welches man ſonſt vor einen Blutregen hielte.

gend um Paris. Da aber gegen Mittag das mittländische Meer, gegen Abend hingegen und Mitternacht das große Weltmeer, an Frankreich anſtößet: ſo bringt auch hieher der Wind aus dieſen Gegenden faſt allemal Regen mit ſich daher *).

Wenn der Regen und Schnee zu gehöriger Zeit und in hinreichender Menge fällt, ſo zweifelt wohl niemand, daß er einen unbeſchreiblichen Nutzen für das menſchliche Geſchlechte habe. Denn er reiniget nicht nur die Luft von den ſchweflichten, faulen, und andern ſchädlichen Dünſten, welche bey einer anhaltenden Trockenheit, häufig in die Luft ſteigen, und der Geſundheit ſehr nachtheilig werden: ſondern ein ſolcher Regen iſt auch überaus fruchtbar, da die Wolken ſowohl die zum Wachsthume der Pflanzen nothwendigen Salztheilchen, ſchon von dem Meere mit zu uns bringen, als auch, indem ſie

*) Bey uns in Oberdeutſchland haben wir faſt durchgängig, bey Süd-West- und Nordweſtwinde, Regenwetter; bey Südweſt Südoſt-Oſt- und Oſtnordwinde hingegen, immer hellen Himmel: weil im erſten Falle das Mittländiſche und große Weltmeer nicht ſehr weit von uns entfernet iſt; im andern aber, die Wolken, ehe ſie über ſo viele Länder zu uns gebracht werden, ſich nach und nach verregnen.

ihre Regentropfen fallen laſſen, die faulenden Dünſte überall aus der Luft gegen den Erdboden mit ſich fortreißen.

Indem der Regen den Erdboden und die Gewächſe befeuchtet, ſo ſaugen ihn dieſe durch die Wurzeln und ſubtilen Schweislöcher der Blätter ein; dieſe Feuchtigkeit bewegt ſich durch die ſubtilen Gefäße und Haarröhrchen der Pflanzen, dadurch ſie zum Wachsthume geſchickt gemacht wird; ſie treibet die Knoſpen heraus, und formiret Zweige, neue Blätter, Blumen, und Früchte. Daß aber nicht allein genugſame Feuchtigkeit, ſondern auch andere Materien, und beſonders alle faulende Dinge, das Wachsthum ungemein befördern, erkennet man daraus, weil diejenigen Felder, welche von keiner guten Art ſind, und daher die faulen Dünſte mit dem Regenwaſſer nicht gehörig in ſich ſchlucken, entweder alle zwey oder drey Jahre gedünget werden, oder zum Brachfelde liegen bleiben müſſen; da denn während dieſer Zeit ſich die fruchtbaren Theilchen einigermaaßen wieder ſammlen.

Endlich hat der Regen noch dieſen Nutzen, daß er die in ſchwülen Sommertagen bey anhaltendem heiterm Wetter ſehr erwärmte Luft, abkühlet, welche außerdem uns zum Athmen ſehr beſchwerlich fallen würde. Denn man weiß, daß

die Luft ſchon in derjenigen Höhe, in welcher die Regenwolken gröſtentheils ſchweben, weit kälter iſt, als nahe an der Erdfläche; und diejenigen welche auf hohe Berge geſtiegen ſind, haben auch ſogar im heißeſten Sommer, die Gipfel derſelben mit Schnee bedeckt gefunden, da doch unten am Berge die Sonne gewöhnlicher maßen ſehr warm geſchienen hat. Daher iſt es kein Wunder, daß auch im Sommer die Wolken ſehr kalt ſind, und daß die Regentropfen oder Schloßen, indem ſie durch die untere warme Luft herunter fallen, ihr einen großen Theil ihrer Kälte mittheilen.

Hingegen kann auch ein zu unrechter Zeit Zeit lange anhaltender und kalter Regen, höchſt ſchädliche Wirkungen hervorbringen. Denn dieſer verhindert das Wachsthum der Pflanzen; er verurſacht, daß das Getraide, wenn es ſchon zu ſeiner Reife gelanget iſt, auswächſt oder verfaulet; andere Früchte fallen unreif ab, oder gehen auf andere Art zu Grunde; und es entſtehen oftmals höchſt verderbliche Ueberſchwemmungen.

Auf dem Meere beobachtet man zuweilen ein überaus bewundernswürdiges, aber auch höchſt gefährliches Phänomen, welches eine Waſſerhoſe genennet wird. Dieſes iſt eine dicke Regenwolke welche ſich aus der Höhe herab bis auf das

Meer ſenket, und die Geſtalt einer Säule, oder eines Kegels, deſſen Spitze gegen unten, die Grundfläche aber gegen oben gekehret iſt, annimmt, und Regen oder Hagel haufenweiſe fallen, auch ein entſetzliches Brauſen, wie die ſtürmende See, von ſich hören läßt.

Wenn die Seefahrenden einer ſolchen Waſſerhoſe nahe kommen, ſo ſind ſie ſehr großer Gefahr ausgeſetzt, indem das Schiff von der Gewalt dieſer Wolke zu Grunde gebohret werden kann. Können ſie ſich nun nicht ſchnell genug von ihr entfernen, und der Gefahr ausweichen; ſo feuren ſie mit Kanonen auf dieſe Waſſerſäule los, und da geſchiehet es manchmal, daß ſie dieſelbe zertrennen, und der Gefahr ein Ende machen. Es fragt ſich nun aber, auf was Art und Weiſe dieſe wunderbahre Erſcheinung entſtehen kann? Die Naturforſcher ſagen, dieſes gehe auf folgende Weiſe zu: Wenn in einem gewiſſen Striche auf dem Meere der Wind aus einer Weltgegend, z. B. aus Abend etwas heftig wehe, gleich darneben aber ein Morgenwind blieſe: ſo müſſe, wenn eine Wolke zwiſchen dieſe beyden Winde ſo zu ſagen eingeklemmt würde, dieſe in einen Wirbel herumgedrehet werden, welche daher auch alles was ihr nahe käme, wie ein andeꝛ Waſſerwirbel mit fort reiſſen, und zu Boden ſtür-

ze; und daher müſſe auch eine dergleichen Waſſerhoſe deſto heftiger wüten, und deſto höher und dicker ſeyn, je heftiger dieſer einander entgegengerichteten Winde bliesen, und je gröſſer die Wolke an ſich ſelbſt wäre. Und dieſe Meynung hat ſo viel Wahrſcheinlichkeit, daß man beynahe gar nichts dawider einwenden kann.

Wir ſagen es ſey ein Wind, wenn die Atmoſphäre aus einem Orte in den andern merklich bewegt wird. Ob nun gleich die Urſache dieſer Bewegung, und alſo der Urſprung des Windes zuweilen in dem Erdboden zu ſuchen iſt, da ſowohl das unterirdiſche Feuer, indem es einen freyen Ausgang gewinnt, als auch die hier und da entſtandenen Feuersbrünſte, die Luſt gewaltig ausdehnen, welche mit großer Geſchwindigkeit an den Ort wieder zurück fähret, wo die ausdehnende Kraft des Feuers nachgelaſſen hat; ſo giebt es doch auch Winde, welche aus den Wolken von der Höhe herab kommen, und die man Sturmwinde nennet. Dieſe, ob ſie ſchon ſelten zu gleicher Zeit ſich durch ganze große Reiche hindurch erſtrecken, können demohngeachtet, auch in einer kleinen Gegend die traurigſten Verwüſtungen anrichten. Die Urſache eines ſolchen Windes iſt in der, aus den Waſſerbläschen der Wolken durch die Wärme herausgetriebenen Luft, zu ſuchen,

welche ſich alsdann nach der Gegend hin bewegt, wo ſie am wenigſten Widerſtand findet. Dieſe Luft iſt auch die Urſache, warum bey Gewitters-zeiten und ſtarken Regengüſſen ſo heftige und unordentliche Winde entſtehen *). Gewöhnlicher maaßen aber wehet der Wind horizontal, das iſt er bläſet weder von unten ſchief nach oben, noch von oben ſchief nach unten zu, ſondern er gehet gerade über den Erdboden fort. Allein dieſes iſt wohl zu merken, daß der Wind hoch oben in der Luft ſehr ofte nach einer ganz andern Weltgegend gehet, als unten nahe am Erdboden. Ja es bewegen ſich ſogar oftmals zwo Wolken, deren eine niedrig und die andere hoch ſtehet, accurat einander entgegen; und da kann es manchmal geſchehen, daß ſie an einander antreffen, wenn ſie nicht hoch über einander entfernet ſind.

Bey einem Gewitter folgt immer gleich nach dem Blitze und Donnerſchlage auch ein ſtarker Wind. Dieſer läßt, wenn man ſich nahe an dem Orte, wo es eingeſchlagen hat, befindet, einen Schwefelgeruch, und Wärme von ſich ſpühren,

*) Beym Gewitter mag der ſtarke und unordentliche Wind wohl größtentheils daher kommen, weil der Blitz ein penetrantes Feuer iſt, welches die Luft ſchnell ausdehnet, und daher außer dem Donner, auch Wind erregen kann.

welcher anzeiget, daß dergleichen Schwefelmaterie, wirklich mit den andern Dünſten in der Luft vermiſcht seyn muß. Wenn ein ſolcher von dem Blitze erregter Wind, an eine untere von Hagel oder Schloßen ſchwangere Wolkenſchicht anſtöſſet, ſo werden dieſe Hagelkörner mit einer deſto größern Kraft gegen die Erde zu getrieben, ſo daß ſie ofte nicht nur die Fenſter und Dächer der Gebäude ſehr beſchädigen, ſondern auch wohl gar Menſchen und Vieh erſchlagen.

Ueberhaupt aber ſiehet man auch aus dieſem, was nur geſaget worden, leichte ein, warum manche Gewitter ſich ſo außerordentlich ſtürmiſch und fürchterlich zeigen. Nämlich, wenn die Winde aus verſchiedenen Gegenden an die Gewitterwolken mit groſſer Gewalt anſtoßen, ſo widerſtehen dieſe Winde einander in ihrer geraden Bewegung; drehen ſich in einem Kreiſe herum, und erregen einen Windwirbel, welcher anfänglich den Staub und andere leichte Sachen, als Wäſche und Leinwand von den Bleichen u. d. g. mit ſich fort, und in die Höhe führet, hernach aber Regen, Hagel und Schloßen haufenweiſe herab ſchmeißt.

Bisher haben wir von den heftigen Wirkungen, welche die freye und uneingeſchloſſene Luft, über unſerm Haupte und neben uns, theils her-

vorzubringen vermag, theils nur vermehren hilft, geredet. Allein auch diejenige Luft, welche zu unſern Füßen ſelbſt in dem Schooße der Erde ihre Wirkung äußert, verdienet eben ſo gut unſere Aufmerkſamkeit. Es wird daher nicht überflüßig ſeyn, wenn wir nun unſere Betrachtung auf das Erdbeben, und die feuerſpeyenden Berge richten.

Es iſt bekannt, daß an den alten Leimwänden, und überall, wo faulende Dinge in freyer Luft liegen, häufig Salpeter anfliegt. Wenn es nun regnet, ſo wird dieſer abgeſpühlet, und noch mit allerhand andern fremden Theilchen zugleich, von dem Erdboden größtentheils eingeſogen. Dieſe Gewäſſer ſammlen ſich in den Ritzen der Erde und in den Klüften zuſammen, und fließen in dieſen unterirdiſchen Kanälen fort. Und da geſchiehet es, daß ſie bald ein Salzlager antreffen, da ſie dann einen beträchtlichen Theil deſſelben auflöſen, und mit ſich fortführen, bald durch Schwefelkieſe und eiſenhaltige Erze, oder Vitriolminern laufen, und überall etwas von dieſen Materien mit ſich fortreißen. Kommen aber dieſe kleinen unterirdiſchen Flüſſe wieder in andere Gegenden, wo ſie dergleichen Materien nicht antreffen: ſo hängen ſich dieſe beygemiſchten ſalzigen und ſchweflichten Theilchen, an die Seitenwände der Kanäle an, welche mit der Zeit ſehr

über einander gehäuft werden, und den Kanal inwendig mit einer dicken Rinde überziehen. Wenn nun der Schwefel, Salpeter, und die metalliſchen Theilchen, woraus dieſe Rinde beſtehet, ſo zu ſagen in eine innere Gährung gerathen, oder ſonſt etwa an dem einen Ende des Kanals von den ſchon brennenden unterirdiſchen Schwefeldünſten angezündet werden: ſo entzündet ſich nach und nach, wie ein Lauffeuer, der ganze Kanal. Die Flamme breitet ſich alsdann in alle nahe liegende Klüfte und Höhlen aus; ſie ſchmelzet die Metalle aus ihren Minern; verbrennt die härteſten Steine zu Kalk und Schlacken; und die Luft, welche theils mit dem Regenwaſſer in dieſe unterirdiſchen Kanäle gebracht worden war, theils, vermöge ihrer Schwere und Elaſticität ſich durch die Ritzen einen Eingang geſucht hatte, wird von der Hitze dieſes Feuers gewaltig ausgedehnet; ſie ſucht einen Ausgang, und reiſſet Steine und Erde, und alles was ihr im Wege liegt, mit ſich heraus.

Dieſe nunmehro ſo ſehr verſtärkte Spannkraft der Luft, und die alles auseinander treibende Gewalt des entzündeten Salpeters, können die fürchterlichſten Wirkungen hervorbringen, und erſchreckliche Verwüſtungen anrichten, wenn ſie nicht ſogleich einen geraumen Ausgang in die

freye Luft finden. Durch dieſe Kräfte wird der Erdboden alsdann erſchüttert, oftmals hier und da von einander geriſſen, und ganze Städte und Dörfer über den Haufen geworfen. Ja es würden dadurch ganze Länder und große Reiche ruiniret und umgekehret werden, wenn nicht der Schöpfer der Natur ſelbſt dieſem Uebel vorgebeugt, und dieſen Feuerflammen, ihren Weg nicht durch die feuerſpeyenden Berge angewieſen hätte. Und ob gleich dieſe Vulkane als eine Zornruthe für die Bewohner eines Landes, über welches ſie ihren Steinhagel und ihre Feuerbäche ausſchütten, insgemein gehalten werden: ſo kann man ſie doch als eine beſondere göttliche Wohlthat betrachten. Denn ſie verſchaffen der eingeſchloſſenen Luft, und den brennenden Materien, einen leichten Ausgang; da dann die mit Ruße und Aſche bedeckten Felder überaus fruchtbar gemacht werden, und die darauf folgenden Jahre wieder einbringen, was zuweilen verwüſtet wird: da im Gegentheile ein ſolches Land, wegen ſeiner unterirdiſchen Beſchaffenheit, durch das Erdbeben umgekehret und verwüſtet werden würde, woferne dieſe feuerſpeyenden Berge nicht wären.

Jedoch wir wollen von dieſen fürchterlichen Wirkungen der Luft, welche ſie im Innerſten der

Erde herborzubringen vermag, abbrechen, und noch verſchiedene Eigenſchaften und Vortheile, welche wir auf der Oberwelt von ihr zu genießen haben, betrachten.

Oben haben wir ſchon nur im Vorbeygehen, von dem Winde und ſeinen Urſachen Erwähnung gethan: allein es iſt ſehr mühſam, ja faſt unmöglich, dieſe alle genau zu entdecken; maaßen beynahe unendlich viele Umſtände zuſammenkommen können, welche die Luft in Bewegung zu ſetzen, und Winde zu verurſachen vermögend ſind. Und eben ſo ſchwer iſt es auch, die Urſachen zu beſtimmen, warum der Wind zu gewiſſen Jahreszeiten, auch aus gewiſſen Weltgegenden, eine geraume Zeit hindurch wehet, und hingegen zu einer andern Zeit, faſt täglich ſeine Richtung ändert; da er bald aus Mittag, bald aus Mitternacht, bald aus Morgen, und bald aus Abend bläſet. Man nennet aber die erſte Gattung reguläre, und die andere irreguläre Winde.

Die Schiffahrenden ſagen, daß in den hitzigen Erdſtrichen *), der Wind beſtändig aus Mor-

*) Wir wiſſen aus der Geographie, daß die Erdkugel in ſechs Zonen, Gürtel, oder Erdſtriche eingetheilet wird. Man läßt ſich nämlich eine Kugel etwa aus Holze drech-

gen gegen Abend blaſe; nur mit dieſem Unterſchiede, daß er in den Monaten May, Junius und Julius, etwas weniges von Oſten abweiche, und aus Oſtnordoſt; hingegen im November, December und Januar, aus Oſtſüdoſt wehe *).

feln, welche die Erde vorſtellet, und ziehet mitten durch dieſelbe einen ſtarken Drath, um welchen die Kugel, ohne daß ſie ſchleudert, herumgedrehet werden kann. Man nennet ihn die Axe der Kugel. Dann ziehet man accurat in der Mitte zwiſchen den beyden Punkten, in welchen der Drath hervorraget, und welche man die Pole nennet, eine Line rings herum, und nennet ſie den Aequator. Die ganze Entfernung von dem Aequator bis zum Pole, wird gewöhnlicher maßen in 90 Theile oder Grade eingetheilet. Hält man nun in einer Entfernung vom Aequator von 23 und einen halben Grade, eine Bleyfeder an die Kugel, und läßt dieſe um ihre Axe herumlaufen: ſo wird ein anderer, kleinerer Zirkel, welcher mit dem Aequator parallel gehet, beſchrieben, und heißt der Wendezirkel. Zählet man aber 66 und einen halben Grad, vom Aequator gegen den Pol zu, und beſchreibet, wie vorhin, eine Zirkellinie: ſo heißt dieſe, der Polarzirkel. Und ſo verfähret man auch auf der andern Hälfte der Kugel. Der breite Streifen oder Gürtel, zwiſchen dem Aequator und dem Wendezirkel, wird der hitzige; hingegen der, zwiſchen dem Wendezirkel und Polarzirkel, der temperirte; und endlich der übrige Raum vom Polarzirkel bis zum Pole ſelbſt, der kalte Erdſtrich genennet.

*) Dieſes gilt nur vom Winde auf dem Meere zwiſchen den Wendezirkeln; keinesweges aber von dem feſten

Und dieſe Winde ſind allerdings zu den regulären zu rechnen. Zu den regulären Winden können wir aber auch diejenigen rechnen, welche im Frühjahre bey uns, und überhaupt in dem ganzen temperirten Erdſtriche, ziemlich anhaltend, aus Mitternacht; hingegen zu Ende des Sommers *), aus Mittag blaſen: maaßen ſie alle Jahre immer zu einerley Zeit, und unter eben denſelben Umſtänden wieder kommen.

Wenn wir unſere Aufmerkſamkeit auf dasjenige richten, was entweder kurz vor der aufgehenden Sonne, oder gleich nach ihrem Untergange geſchiehet; nämlich, daß ſie allemal, beſonders im Sommer, einen ſanften Wind erreget, welcher frühmorgens gemeiniglich kalt und unangenehm, abends hingegen, kühle und angenehm iſt: ſo können wir auch mit der größten Wahrſcheinlichkeit, die Urſachen der gedachten regulären

Lande. Unter dem Aequator oder der Line ſelbſt, wird die Luft beynahe gar nicht bewegt, ſondern es iſt eine beſtändige Windſtille.

*) Da dieſe Winde immer etwas heftig zu ſeyn pflegen: ſo reißen ſie die langen weißen Fäden, womit die Stoppeln von den Spinnen überzogen werden, mit ſich fort, und ſtreuen ſie weit und breit herum. Wenn die Kinder dieſe Fäden fliegen ſehen, ſo ſagen ſie: der Sommer ziehe fort.

Winde errathen. Es wird aber beym Aufgange der Sonne deswegen ein Wind erreget, weil die Strahlen der Sonne, ſo bald ſie hinter der Morgenröthe hervorbricht, die in der Nacht kaltgewordene und verdichtete Luft ausdehnen, und vor ſich hinjagen. Sobald aber die Sonne untergehet, wird die Luft auch wieder kalt; ſie ziehet ſich aufs neue dichter zuſammen; bewegt ſich an ſolche Orte, wo ſie vorher dünne war, und verurſacht die kühlen Lüfte, welche, ob ſie gleich aus Morgen blaſen, dennoch, da ſie zur Abendzeit wehen, Abendlüfte genennet werden. Wir würden daher auch bey uns durchgängig Morgenwind haben, woferne nicht die Berge und Thäler die abwechſelnde Wärme und Kälte, und unzählich viele andere Urſachen dieſes verhinderten. Da nun aber auf dem Meere zwiſchen den Wendezirkeln dieſe Hinderniſſe alle wegfallen, auch die Sonnenſtrahlen, da ſie beynahe ſenkrecht auf dieſen Theil der Erde wirken, eine ſtärkere Kraft als bey uns äußern: ſo iſt klar, warum daſelbſt ein beſtändiger Morgenwind bläſet *). Daß aber bey

*) Zu dieſem Winde mag wohl auch die Bewegung der Erde um ihre Axe vieles beytragen. Denn da die Luft, als ein ſehr leichter Körper von der Kraft, welche die Erde herumdrehet, keine ſo große Geſchwindigkeit annehmen kann, wie die ſchwerern Körper; ſo bleibt ſie im-

uns der Wind alle Frühjahre ſehr heftig aus Norden wehet, kömmt daher, weil die Sonne den kalten Erdſtrich im December und Januar ſehr wenig oder gar nicht beſcheinet, und daher die Luft um den Nordpol von der großen Kälte ſich ſehr dichte zuſammenziehet, welche ſich hernach im April und May, von der Sonnenwärme wieder ausdehnet, und die ringsherum an ſie angränzende Luft, gegen Süden zu, mit großer Gewalt fortſtöſſet. Im September, October und November hingegen, entziehet die Sonne aufs neue dem Nordpole nach und nach ihren Schein; die Luft ziehet ſich wieder von der Kälte zuſammen; aus unſern Gegenden ſchießt die Luft wegen ihrer Elaſticität nach; und wir haben daher in dieſer Jahrszeit anhaltende Südwinde.

Diejenigen Winde aber, welche in den temperirten Erdſtriche, und überhaupt überall, wo feſtes Land, Gebirge und Wälder in der Nähe liegen, ihre Richtung faſt täglich ja ſtündlich ändern, und ganz irregulär bald dahin, bald dorthin blaſen, mögen wohl hauptſächlich daher entſtehen; weil da bald

mer etwas zurücke; und es ſcheinet den Schiffahrenden als ob ſie von Morgen gegen Abend bewegt würde, da ſie doch in Wahrheit aus Abend gegen Morgen mit der Erdfläche zugleich, nur nicht ſo geſchwinde als dieſe herumgedrehet wird.

eine Feuersbrunſt entſtehen kann, welche in einer Gegend die Luft ausdehnet; bald durch den Bliz ein Wind erreget wird. So können auch die Berge und Wälder die Richtung deſſelben, und überhaupt alles, wo er anſtoßen und zurückprallen kann, ändern.

Unter den regulären Winden iſt der Nordwind nicht nur zum Athmen geſchickter und der Geſundheit zuträglicher, als die übrigen, ſondern er iſt auch für das Wachsthum der Pflanzen weit vortheilhafter. Geſund iſt er deswegen, weil durch ihn eine reine friſche und dichte Luft in unſere Gegend gebracht wird, welche die Ausdünſtung unſers Körpers befördert, und die mit faulen und ſchädlichen Dünſten angefüllte Luft, aus den hieſigen Gegenden wegjaget und zerſtreuet. Auch mag der Nordwind das ſubtile und flüchtige Salz in größerer Menge als andere Winde zu uns bringen, welches ſowohl zur Geſundheit als zur Fruchtbarkeit erforderlich zu ſeyn ſcheinet.

Ueberhaupt aber vermag die Luft wegen ihrer Federkraft zum Wachsthume der Pflanzen und Thiere vieles beyzutragen. Denn die Pflanzen ſaugen durch die Wurzeln einen beträchtlichen Theil derſelben in ſich; maaßen das Regenwaſſer auch mit vielen Lufttheilchen angefüllet iſt. Dieſe in den ſubtilen Haarröhrchen und Gefäßen

der Pflanzen eingeſchloſſene Luft nun, äußert im Winter, da ſie von der Kälte verhindert wird, zwar keine merkliche Wirkung: allein ſo bald im Frühjahre die Wärme alles wieder in Bewegung ſetzt, und aufs neue belebt, fängt auch die eingeſchloſſene Luft an ſich auszudehnen; ſie ſetzt die Säfte der Pflanze in Bewegung; jagt die unnützen Theilchen durch die Schweißlöcher fort; vermiſcht die guten und nützlichen genauer mit einander; und dehnet die Pflanze in Zweige, Blätter, Blüthen und Früchte aus. In die Körper der Thiere hingegen bringt ſie durch die Haut hinein *), und vermiſcht ſich mit dem Blute und andern Säften, welche ſie zur Nahrung und Wachsthume des Körpers geſchickt machen hilft.

Das zum Athemholen ſo künſtlich eingerichtete Organ, die Lunge, ziehet alle Augenblicke wechſelsweiſe friſche Luft ein, welche das Blut in der Lunge einigermaaßen abkühlet, und beym

*) Die Lufttheilchen ſelbſt können nicht durch die einſaugenden Poros der Haut in unſern Körper gebracht werden, ſondern nur die ihr beygemiſchten wäßrigen, ſalzigen, und andere ſubtile Theilchen. Denn in einem Blaſebalge kann man die Luft verſchließen; und man wird mit großer Gewalt dieſelbe nicht durch das Leder durchpreſſen können. Da hingegen, wenn man ihn mit Waſſer anfüllen wollte, dieſes ſogleich überall durch das Leder dringen, und herauslaufen würde.

Ausathmen die Stimme hervorbringen kann. Sie die Lunge ſetzt durch ihr abwechſelndes Ausdehnen und Zuſammenfallen, alle Eingeweyde in eine beſtändige Bewegung, damit ſowohl der Nahrungsſaft durch die ſogenannten Nahrungsſaftgefäße im Unterleibe leichte fortbeweget werden, als auch das Blut in den Adern ſeinen Kreislauf ungehindert fortſetzen kann. Ich kann mich hier nicht auf eine ausführliche anatomiſche Beſchreibung der Lunge einlaſſen; noch die Wirkung des Magens in die Speiſen, und deren Verdauung erklären; oder etwa von den übrigen Eingeweyden, von dem Pulsſchlage des Herzes, oder auch von der Vereinigung der Pulsadern mit den Blutadern, von dem Kreislaufe des Blutes, und der Ausdünſtung weitläuftig reden; ſondern ich überlaſſe dieſes vielmehr denjenigen, welche die Zerkliederungskunſt verſtehen, und hiervon genauern Unterricht geben können. Hier iſt es genug, wenn wir nur überhaupt die Wirkung der Luft auf unſern Körpern einigermaßen haben einſehen lernen.

Weil durch die Luft der Schall fortgeflanzt wird: ſo iſt nöthig, daß wir auch hier deſſen Natur und Eigenſchaften betrachten.

Unſere ſinnlichen Werkzeuge, die Augen, Ohren, Naſe, Zunge, und die ganze Oberfläche un-

ſers Körpers ſind ſo beſchaffen, daß, ſobald die Empfindungsnerven, oder die in ihnen enthaltenen Lebensgeiſter, in eine zitternde Bewegung geſetzt werden, dieſe augenblicklich durch die Nerven bis zum Gehirne fortgepflanzet wird, und daſelbſt den Gedanken von einem äußern Gegenſtande, welcher dieſe zitternde Bewegung hervorbringt, erreget. Es iſt daher der Schall weiter nichts als eine zitternde Bewegung, der kleinſten Theilchen eines elaſtiſchen Körpers, indem dieſelben ſich ſehr ſchnell von einander entfernen, und augenblicklich wieder zuſammen ziehen. Man kann dieſes augenſcheinlich an den geſpannten Saiten, und an Glocken gewahr werden. Dieſe Schwingungen nun, welche der zitternde Körper hervorbringt, werden ſogleich der anliegenden Luft *) mitgetheilet, und durch dieſelbe, beynahe ſo wie die Kreiße, wenn man einen Stein in ſtillſtehendes Waſſer wirft, rings herum ausgebreiet; ſie kommen endlich in unſere Ohren und er-

*) Es wird der Schall auch überhaupt durch alle Körper fortgepflanzt. Denn wenn man einen langen Stab an ein Klavier anſtämmt, und das andere Ende an das Ohr, oder an die Zähne hält, ſo empfindet man den Klang weit heftiger durch den Stab, als durch die bloße Luft; maaßen die Theilchen des Stabes heftiger erſchüttert werden können als die ſubtilen Lufttheilchen.

regen daſelbſt in den Lebensgeiſtern, eine ähnliche Bewegung. Je dichter nun die Luft iſt, wo der Schall erreget, fortgeführet und empfunden wird, deſto ſtärker muß auch derſelbe auf unſere Gehörnerven wirken; und wo endlich die Luft ſehr ſchlaff, dünne, oder ganz und gar weggenommen iſt, da wird man auch wenig oder gar nichts vom Schalle empfinden *).

Man hat ſich bemühet die Geſchwindigkeit des Schalles genau zu erforſchen; und die Gelehrten haben durch ſehr accurate Verſuche herausgebracht, daß er einen Weg, von 1038 pariſer Fuß, in einer Secunde zurücke legt **). Dieſe Geſchwindigkeit nun der wellenförmigen Bewegung in der Luft, wird zwar allemal gleich groß gefunden, man mag den Verſuch bey Tage, oder bey der Nacht; bey heitrem Himmel, oder bey Regenwetter anſtellen: allein ein ſtarker und conträrer Wind, kann nicht nur die Geſchwindig-

*) Es ſey denn daß man ihn durch einen elaſtiſchen Körper, entweder in eine dichtere Luft, oder bis an unſere Ohren ſelbſt fortpflanze.

**) Die Verſuche hat man in Frankreich auf Unkoſten der Königl. Akademie der Wiſſenſchaften zu Paris, im Jahre 1738 angeſtellet. Die Beobachter waren die berühmten Mathematicker und Aſtronomen de la Caille, Maraldi, und Thury.

keit des Schalles ſehr vermindern, ſondern auch die ſtarken hellen Töne überaus ſchwächen; ſo wie im Gegentheile auf der Seite, wo der Wind hin bläſet, die Töne erhöhet werden, und die Geſchwindigkeit des Schalles vergrößert wird. Und daher geſchiehet es, daß, wenn die Uhr ſchlägt, und es wehet gleich zu der Zeit ein etwas ſtarker Wind von der Gegend des Thurms gerade auf uns zu, der Schall der Glocke weit heftiger und durchdringender empfunden wird, als bey ſtillem Wetter; und daß man hingegen beynahe gar nichts höret, wenn der Wind die von der zitternden Glocke erregten Schwingungen in der Luft, wie ein reißender Strom, mit ſich auf die andre Seite führet.

Die Art und Weiſe aber, wodurch die Geſchwindigkeit des Schalles entdecket wurde, war dieſe: man ließ Kanonen auf hohe Thürme bringen; und dieſelben in der Nacht um eine beſtimmte Zeit los feuren; in einer Entfernung etwa von einer Meile, gab man um dieſe Zeit durch ein Sehrohr auf den Thurm genau achtung; ſobald man nun die Flamme des Kanonenfeuers erblickte, zählte man ſogleich an einer accuraten Uhr die Secunden, welche vorbeyſtrichen bis der Knall gehöret wurde; hierauf wurde die Entfernung, von dem Orte der Beobachtung bis zum

Thurme, geometriſch ausgemeſſen, und beſtimmt, wie viel Fuß der Schall in einer Secunde durchlaufen war. Man wiederholte den Verſuch ſehr ofte, in verſchiedenen Gegenden, und bey verſchiedener Witterung.

Da man nun einmal weiß wie weit ſich der Schall in einer Secunde fortbewegt: ſo giebt uns dieſes ein bequemes Mittel an die Hand, wie ohne große Mühe und geometriſche Inſtrumente, die Entfernung zweener Orte von einander, ausgemeſſen werden kann. Man darf nämlich nur an dem einen Orte, eine Kanone losbrennen laſſen, und an dem andern zählen, wieviel Secunden von dem Augenblicke an da man die Flamme erblickt, bis zu dem Augenblicke, da der Schuß gehöret wird, vorbeyfließen: denn ſo viel Secunden vorbeyſtreichen, um ſo viel 1038 Fuß, ſind die beyden Orte von einander entfernt. So kann die Entfernung eines Gewitters beſtimmt werden, wenn man die Secunden zwiſchen dem Blitze und dem Donnerſchlage genau anmerket.

Wenn die zitternden Schwingungen der Luft, oder mit einem Worte, der Schall an feſte Körper, als Gebäude, Wälder, Berge u. d. g. anſtößet: ſo verlieret er ſich daſelbſt nicht, ſondern praſſet ab, und gehet wieder zurücke. Er bringt

oftmals die Worte ſowohl als andere Töne, deutlich und vernehmlich wieder dahin, wo man geruffen und die Töne erreget hatte. Und wir nennen dieſen Schall alsdann das Echo.

Dieſes Echo aber iſt gar ſehr verſchieden. Denn es kann der Schall entweder von etlichen feſten Körpern zurückegeworfen werden, oder nur von einem wieder zurücke prallen; auch kann die Anzahl der zurückeſtoßenden Gegenſtände, und ihre Entfernung unendlich verſchieden ſeyn. Ueberhaupt aber zählet man nur zwo Gattungen deſſelben, und wird zur erſten, das vielfache, zur andern aber das vielſylbige Echo gerechnet. Das vielfache, wiederholet die letzte Sylbe eines Wortes vielmal; und man ſiehet leichte ein, daß hier der Schall von verſchiedenen Gebäuden oder andern feſten Gegenſtänden zurücke kommen muß. Zwey Meilen von Verdun ſind zween hohe Thürme, die in keiner allzu großen Entfernung einander gerade über ſtehen. Wenn man ſich nun zwiſchen dieſe ſtellet, und einen Schall gegen den einem zu erreget: ſo reflecktiret ihn dieſer an den gegen überſtehenden, und dieſer wirft ihn wieder an den vorigen zurücke. Dieſes Hin- und Wiederwerfen eines einzigen Wortes bemerket man wohl 13 bis 14 mal, ſo wie zween einander gegen überſtehende Spiegel ihr eigenes

Bild, oder eines zwiſchen ihnen ſtehenden Menſchen, in einander zurückewerfen; welches bey den Reiſenden allerdings Aufmerkſamkeit erwecket, und ein angenehmes Vergnügen erregt. Zu dem vielſylbigen Echo hingegen wird erfordert, daß der reflecktirende Gegenſtand etwas weit von dem der redet entfernet ſeyn muß; auch muß man ſehr laut und helle ruffen. Zu Waſtock in England iſt eine Gegend, wo daſſelbe am Tage ſiebzehen, und in der Nacht zwanzig Sylben, deutlich und vernehmlich wiederholet, nachdem man zu reden aufgehöret hat.

Stehen aber die den Schall reflecktirenden Gegenſtände, dem der redet ſehr nahe: ſo prallen die Töne zwar auch, wie beym Echo, zurücke; allein ſie werden ſo geſchwinde wieder in das Ohr gebracht, daß man keine einzige Sylbe deutlich wahrnehmen kann. In den Kirchen und großen Sälen bemerket man noch ſo etwas von dem Echo, beſonders, wenn ſie gewölbt, und noch neu ſind; und hier nennet man es den Widerhall *). Hieraus ſiehet man auch wie es

*) Wenn ſich aber in einem großem Saale viele Menſchen befinden, oder derſelbe austapeziret iſt: ſo wird die zitternde Bewegung der Luft, oder der Schall, von den Kleidern und Tapeten, ſo zu ſagen verſchluckt; die Spannkraft der Luft, wird durch die Ausdünſtung geſchwächt; und der Schall vermindert.

kömmt, daß man in einem Zimmer weit beſſer verſtanden werden kann, als unter freyem Himmel, wenn gleich ſtille Luft und heiteres Wetter iſt. Nämlich, es wird in dem Zimmer der Schall ſo zu ſagen eingeſchloſſen, indem er von den feſten und glatten Wänden nicht durchgelaſſen, ſondern zurücke geworfen wird. Und dieſes iſt auch die Urſache, warum zwiſchen hohen Bergen der Donner, das Krachen der Kanonen, und der Knall einer Kugelbüchſe, weit ſtärker als auf dem flachen Lande gehört wird.

Einige Naturforſcher halten dafür, daß, wenn die Luft an einem Orte auch gleich von allen fremden Dünſten vollkommen rein wäre, dieſelbe dennoch aus Theilchen von verſchiedener Größe beſtünde. Wenn nun dieſe Meynung gegründet iſt: ſo müſſen auch die gröbern Theilchen ſtärker erſchüttert werden können, als die kleinern; maaßen ein großer klingender Körper jederzeit einen ſtarken Ton von ſich giebt. Und es werden daher diejenigen Körper, welche einen tiefen Ton von ſich geben, ihre zitternde Bewegung nur den groben Lufttheilchen mittheilen; von den feinen und ſubtilen Theilchen hingegen werden die hohen Töne fortgepflanzet werden müſſen. Daher geſchiehet es, daß ſowohl hoch als niedrig geſpannte Saiten, ihre Töne, indem ſie geſchlagen

werden, zugleich zwar durch eben dieſelbe Luftmaſſe fortpflanzen, aber doch wird ein jeder Ton insbeſondere nur von den ihm angemeſſenen Lufttheilchen, welche dieſe zitternde Bewegung anzunehmen geſchickt ſind, aufgenommen und fortgeführet werden *).

Auf dieſe Weiſe nun wird in einem Concerte die ganze Harmonie durch die Luft fortgepflanzet, und

*) Dieſe Erklärung der hohen und niedrigen Töne iſt ganz falſch. Denn die Töne eines Klaviers bleiben eben dieſelben, ſie mögen nun durch die Luft, oder durch lange metallene Stäbe an die Zähne, oder in das Ohr gebracht werden; da doch die Theilchen der Luft und der Metalle, unendlich verſchieden ſeyn müſſen. Die Tonkunſt lehret uns vielmehr, daß ein hoher Ton entſtehet, wenn eine Saite ſtark geſpannt wird; da ſie dann geſchwinde zittern, und ſehr kleine Schwingungen in der Luft erregen muß; da im Gegentheile eine ſchlaffe Saite langſam zittert, und einen tiefen Ton hervorbringt, oder auch, wenn ſie zu ſchlaff, faſt gar nicht gehöret wird. Geſetzt es zittere eine Saite in einer Secunde 64 mal hin und her; und jede Schwingung ſey eine Linee breit; ſo wird ſie in einer Secunde 128 mal zittern, wenn ſie noch einmal ſo ſtark geſpannet wird, und ihre Schwingungen werden nur eine halbe Linee breit ſeyn. Wenn nun der erſte Ton C iſt; ſo wird der andere C der folgenden Octave ausmachen; und ein jeder ganzer Ton bekömmt allemal 8 Schwingungen mehr als der nächſtvorhergehende. Dieſe Bewandniß hat es auch mit den übrigen Octaven.

von uns empfunden. Sie die Luft nimmt alle nur mögliche zitternde Bewegungen, die von jedem Inſtrumente gemacht werden, die Cadencen, halbe und Viertheilstöne, und alle Manieren vollkommen, genau, und taktmäßig an; ſie führet dieſe Töne ohne einige Verwirrung bis an unſern Gehörnerven, und erſchüttert denſelben mit der größten Delikateſſe. Denn ſo wie die muſikaliſchen Inſtrumente bald ſehr heftig, und bald ſanfte erſchüttert werden, eben ſo wird auch die Luft bald ſtärker und bald ſchwächer, oder auch langſam und geſchwinde zittern. Ja ſie nimmt alle diejenigen Eindrücke an, durch welche die Muſik, die Leidenſchaften ausdrückt, und kann oftmals die Herzen der Zuhörer auf eine wunderbare Art zum Affekt anreizen.

Von dem Schalle gehen wir zur Betrachtung des Lichts über; maaßen auch dieſes ſeinen Weg durch die Luft zu uns nimmt. Da daſſelbe die einzige Urſache iſt, wodurch die Körper ſichtbar gemacht werden: ſo möchte man ſich billig wundern, warum wir die Luft nicht ſehen können. Allein die göttliche Vorſehung hat ſie vermuthlich deswegen durchſichtig geſchaffen, damit wir den Pracht des unermeßlichen Weltgebäudes betrachten, den Lauf der Weltkörper zum Nutzen des ge-

meinen Beſten beſtimmen, und die Größe des Schöpfers erkennen möchten.

Ob gleich das Licht eigentlich dieſe Eigenſchaft hat, daß es nach geraden Linien fortgehet: ſo wird doch die Richtung eines Lichtſtrahls ſogleich verändert, ſo bald er aus einer dünnern durchſichtigen Materie in eine dichtere, oder aus dieſer in jene fähret. Denn wenn die Sonne durch ein enges Loch in ein finſteres Zimmer ſcheinet, und, indem ſie den ſubtilen Staub beleuchtet, einen hellen Streifen formiret: ſo wird man in dieſem Streife oder Lichtſtrahl nicht die geringſte Krümmung gewahr werden; ſo bald man aber ein Stücke Glas ſchief in denſelben hält, ſo biegt er ſich augenblicklich etwas nach unten zu. Man nennet dieſes die Brechung der Lichtſtrahlen. Daher ſcheinet uns ein ſchief in das Waſſer geſteckter Stab zerbrochen zu ſeyn; und wir ſehen keinen Fiſch im Waſſer an ſeinem wahren Orte, ſondern er ſtehet allemal etwas tiefer, als da, wo wir ihn ſehen.

Es werden aber die Lichtſtrahlen deſto mehr von ihrer vorigen Richtung weggebrochen, je mehr die Materie, aus welcher der Lichtſtrahl kömmt, in Anſehung ihrer Dichtigkeit, verſchieden iſt von derjenigen, in welche er fähret; und über dieſes, je weniger ſenkrecht derſelbe in dergleichen

durchſichtige Materien eindringt. Daher ſehen wir die Sonne, den Mond, und alle Sterne, welche nicht accurat über unſerm Haupte ſtehen, niemals an ihrem wahren Orte, ſondern jederzeit dem Scheitelpunkte etwas näher als ſie wirklich ſtehen. Denn ihre Lichtſtrahlen fahren aus einer dünnern Materie, dem Aether, in eine dichtere, die Luft, unter einem ſchiefen Winkel, und werden daher gebrochen in unſer Auge gebracht. Und dieſes iſt auch die Urſache, warum wir die aufgehende Sonne ſchon einige Minuten zuvor, ehe ſie wirklich aufgehet, über den Horizont heraufſteigen ſehen. Auch würde ſie bey ihrem Untergange ſich unſern Augen allemal einige Minuten eher entziehen, woferne ihre Strahlen nicht gebrochen zu uns kämen, und das Bild der Sonne nicht erhöheten. Denn ob gleich die Luft eine lockere Materie iſt, und daher die Lichtſtrahlen, indem ſie aus dem Aether in dieſelbe fahren, nicht ſo ſtark gebrochen werden, als wenn ſie aus der Luft in Glas übergehen: ſo iſt doch ihre Brechung bey der aufgehenden Sonne, und indem ſie wieder untergehet, ſehr merklich, weil ſie in dieſem Falle am allerwenigſten ſenkrecht zu uns kommen.

Dieſe Strahlenbrechung trägt nun auch vieles zu der Morgen- und Abenddämmerung bey.

Es iſt nämlich bekannt, daß die Spitzen der hohen Berge und Thürme, von der Sonne eher beleuchtet werden, als die Thäler, und andere in der Tiefe liegende Gegenden; und daher müſſen auch in die äußerſten Gränzen der Atmoſphäre, die Sonnenſtrahlen viel eher eindringen, als bey uns auf der Erdfläche. Es wird demnach die obere Luft erleuchtet, und die Lichtſtrahlen werden vermöge der Brechung herunter gebogen, und lange vorher, ehe die Sonne von uns geſehen wird, in unſer Auge gebracht. Und dieſe Bewandniß hat es auch mit der Abenddämmerung. Unter den Polen und nahe um dieſelben herum, würden die Bewohner dieſer Gegenden, accurat ein halbes Jahr Tag, und ein halbes Jahr Nacht haben, wenn ſie nicht wegen dieſer Strahlenbrechung; die Sonne wohl einen halben Monat länger beſchiene. Und da hernach die Abenddämmerung wohl zween Monate dauret, und die Morgendämmerung eben ſo lange: ſo währt die völlige Nacht daſelbſt kaum einen Monat *).

*) Die Abenddämmerung dauret vom Untergange der Sonne an, bis man unter freyem Himmel nicht mehr leſen und ſchreiben kann. Bey hellem Wetter währet ſie bey uns oftmals eine Stunde und drüber. Im Monat Junius aber haben wir die ganze Nacht hindurch Dämmerung.

Indem nun aber dieſe gebrochenen Lichtſtrahlen, welche in dem kalten Erdſtriche die Dämmerung verurſachen, durch die Atmoſphäre fahren, ſo treffen ſie manchmal dicke gefrorne Dünſte und große Schneewolken an; ſie erleuchten dieſelben ſehr ſtark; prallen wieder zurücke; und kommen noch ſehr lebhaft in unſere Augen. Wir nennen alsdann dieſe Erſcheinung das Nordlicht *).

Die Morgenröthe entſtehet ebenfalls von dieſer Strahlenbrechung. Sie erſcheinet aber kurz vor der Sonnenaufgange ſehr penetrant und hochroth, weil in dieſem Falle ihre Strahlen nur durch die niedrige und dichte Luft fahren, und daher weniger von der geraden Linee weggebogen werden, als wenn ſie zugleich durch die obere und dünne

*) Die höheſten Wolken ſtehen nie über zwo Meilen hoch von der Erdfläche ab; und die Beobachter, welche die Entfernung des Nordlichts von der Erde mathematiſch ausgemeſſen haben, ſagen, daß daſſelbe wohl zweyhundert Meilen hoch über dem Erdboden erſcheine. Ueber dieſes iſt es auch wegen der Rundung der Erde gar nicht möglich, daß wir in Deutſchland oder Frankreich, die Wolken, welche ihren Schnee über Grönland und Novazemla ausſchütten, ſehen können. Und daher iſt die Meynung des Verfaſſers, nach welcher er das Nordlicht erkläret, ganz falſch. Wie es aber eigentlich entſtehet, iſt noch nicht völlig ausgemacht.

Luft zu uns kommen. Ihre Pracht und Schönheit vergnüget nicht nur das Auge, ſondern ſie muntert auch daſſelbe mit ihrem Reize nach und nach auf, damit es nicht von dem heftigen Sonnenlichte auf einmal zu ſtark angegriffen und geblendet werde. Beynahe eben dieſes gilt auch von der Abendröthe.

Endlich, da wir auch den Geruch durch Hülfe der Luft empfinden, ſo müſſen wir auch hiervon in dieſem Abſchnitte noch etwas gedenken. Wir riechen aber, ſobald wir mit dem Athem die ausgedufteten ſpirituöſen und flüchtigen Theilchen der Körper, durch die Naſe in uns ziehen, welche die in dem Geruchnerven enthaltenen Lebensgeiſter erſchüttern, oder nach der gemeinen Art zu reden, reizen. Nachdem nun dieſe Erſchütterung heftig oder ſanfte iſt: ſo wird auch der Geruch ſtark oder ſchwach; angenehm oder unangenehm empfunden. Es iſt aber der Geruch ſowohl für den Menſchen, als für andere Thiere von großer Wichtigkeit. Denn durch ihn empfinden wir es, wenn wir uns an einem Orte befinden, wo die Luft, wegen den ſchädlichen Dünſten, der Geſundheit nachtheilig iſt; und wir können dieſem anſteckenden Gifte bey Zeiten entfliehen; durch

den Geruch erkennen wir die Speiſen, welche unſerer Geſundheit zuträglich, oder derſelben zuwider ſind; er ſetzt das ganze Nervenſyſtem in einen angenehmen Reiz, und erquickt, ſo zu ſagen, unſere Seele mit der angenehmſten Empfindung, wenn wir unter blühenden Bäumen, und andern wohlriechenden Blumen, im Frühjahre aufs neue zu leben anfangen.

Zweeter Abſchnitt.

Von dem Waſſer.

Dieſes Element iſt eben ſo wohl als die übrigen von großer Wichtigkeit; es wird in allen Körpern, welche die Natur hervorbringt, angetroffen; und iſt zu unſerm Leben, und Bequemlichkeit, höchſt nützlich und nothwendig. Denn das Waſſer iſt der einfache und von der Natur beſtimmte Trank aller lebendigen Geſchöpfe. Und ob ſchon viele Menſchen, welche lange Zeit hinter einander kein Waſſer, ſondern nur Wein oder Bier trinken, oftmals ganz geſund zu ſeyn ſcheinen: ſo wiſſen wir doch aus der Erfahrung, daß diejenigen, welche ſich an das Waſſertrinken gewöhnet haben, faſt durchgängig mit einer dauerhaftern Geſundheit, als jene begabt ſind, und ſich immer munter und wohl befinden. Es würden aber auch ohne Waſſer dergleichen künſtliche Getränke nicht einmal bereitet werden können: denn die ſpirituöſen Getränke ſowohl als die Biere, beſtehen gröſtentheils aus Waſſer. Wie nöthig aber das Waſſer zu unſerm Leben iſt, ſiehet man auch daraus, weil uns der Athem ſogleich töden würde, woferne nicht

die Luft, welche wir in uns ziehen, beſtändig mit vielen Waſſertheilchen vermiſcht und angefeuchtet wäre.

Ueberhaupt aber ſind die Vortheile, die wir dem Elemente des Waſſers zu danken haben, ſo bekannt und allgemein, daß es überflüßig ſeyn würde hiervon weitläuftig zu reden. Ich werde demnach nur die vornehmſten Eigenſchaften deſſelben; den Urſprung der Quellen; die verſchiedenen Geſtalten, welche das Waſſer annimmt; und ſeine bekannteſten Wirkungen, in dieſem Abſchnitte betrachten. Es erſcheinet uns aber das Waſſer unter dreyerley Geſtalt. Denn es iſt entweder bald ein flüßiger Körper; oder es iſt in Dünſte aufgelöſet; oder auch in einen feſten Körper, in Eis verhärtet.

Ob gleich die kleinſten Beſtandtheilchen des Waſſers mit den Vergrößerungsgläſern, ſo wenig als mit unſern Augen unterſchieden werden können: ſo iſt es doch aus andern Gründen höchſt wahrſcheinlich, daß ſie nicht weich, ſondern vielmehr, vollkommen harte, und kugelrund ſeyn müſſen. Dieſer Meynung ſind die berühmteſten Phyſiker unſers Jahrhunderts zugethan; und ſie erklären daraus des Waſſers Flüßigkeit, wie auch andere beſondere Eigenſchaften. Es wird aber zur Flüßigkeit des Waſſers hauptſächlich die Wärme er-

fodert. Denn gleichwie das Wachs, Butter, und andere Dinge welche in der Wärme ſchmelzen, ſo lange harte Körper bleiben, als nicht eine hinreichende Menge Feuertheilchen in ſie eindringt: eben ſo würde auch das Eis ohne hinreichende Wärme niemals in Waſſer zerfließen. Zum Beweiſe dienet das Eismeer um dem Nordpol, welches niemals aufthauet, und ſo zu ſagen ganze Berge von gefrornen Waſſer formiret.

Allein es wird nicht nur von der Wärme, als welche von den eindringenden Feuertheilchen entſtehet, die Flüßigkeit des Waſſers hervorgebracht: ſondern es muß auch wohl hierzu die kugelförmige Geſtalt, der undenklich kleinen Waſſertheilchen ſelbſt vieles beytragen. Denn auf ſolche Weiſe können nicht nur die Feuertheilchen, welche noch viel kleiner als die Theilchen des Waſſers ſeyn müſſen, leichter zwiſchen die kleinen Waſſerkügelchen hineinſchlupfen: ſondern es können nun auch die Waſſertheilchen, wegen dieſer ihrer runden Figur, über und neben einander geſchwinde wegglitſchen, und von einer jeden andern Kraft, ohne merklichen Widerſtand, aus ihrem Orte bewegt werden.

Ueberhaupt iſt dem Waſſer, der Ort ſeines Aufenthalts im Meere angewieſen. Allein es enthält nicht nur auch die Atmoſphäre beſtändig

eine große Menge deſſelben, welches hier und da von den Wolken über den Erdboden ausgegoſſen wird: ſondern es wird noch über dieß, eben ſo viel von den Quellen, durch die Bäche und Flüſſe, wieder in das Meer zurücke geführet. Und dieſes ſind die Orte, wo wir eigentlich das Waſſer antreffen.

Das reine Waſſer hat weder Geſchmack noch Geruch; es iſt durchſichtig und ohne alle Farbe; es hängt ſich ſehr leichte an die meiſten Körper an; macht dieſelben naß; und löſcht die Flamme aus. Wenn aber das Waſſer zuweilen undurchſichtig und gefärbt erſcheinet, oder auch einen Geruch und Geſchmack an ſich ſpüren läßt: ſo iſt es mit andern fremden Theilchen vermiſcht, welche ihm dieſe Eigenſchaft mittheilen.

Nun ſcheint es uns eine ganz ſonderbare Sache zu ſeyn, daß das Meer, indem doch täglich eine ganz unheure Menge Waſſer von den Flüſſen und Strömen, in daſſelbe geführet wird, nicht größer anwächſt, oder aus ſeinen Ufern tritt, ſondern vielmehr ſeinen Umfang und Tiefe unverändert behält. Sollten nicht mit der Zeit die nahe am Meere liegenden Länder und Inſeln einmal überſchwemmt, und mit Waſſer bedeckt werden, da kein einziger Fluß das Waſſer vom Meere ableitet; hingegen aber viele große

Ströme ſich in daſſelbe ergießen? Und gleichwohl ſind ſeine Ufer, die der Schöpfer ihm bey Erſchaffung der Welt beſtimmt hat, noch ebendieſelben *).

*) Daß das Meer, ſeitdem die Welt geſtanden, nicht gröſſer geworden, iſt zwar eine ausgemachte Sache: allein ob daſſelbe nicht vermindert worden, kann allerdings ſehr in Zweifel gezogen werden. Denn wenn wir die alte Geographie mit der neuern vergleichen: ſo finden wir heut zu Tage viel feſtes Land, welches vor dieſen von dem Meerwaſſer bedeckt wurde; hingegen iſt nicht ſo viel feſtes Land in Meere verwandelt worden. Selbſt die verſteinerten Seethiere, welche man auf den Alpen, und andern Gegenden aus der Erde gräbt, zeigen an, daß ſelbſt die höheſten Gebirge einmal überſchwemmt geweſen ſeyn müſſen. Allein deswegen folgt noch nicht, daß die einmal geſchaffene Menge Waſſer verringert worden ſey. Ich ſtelle mir die Sache ſo vor: Ehe noch der Erdball von Menſchen bewohnt werden konnte, war Erde, Waſſer, und die übrigen Elemente, ſo zu ſagen wie ein Muß, welches die Philoſophen das Chaos nennen, unter einander gemengt; und vermöge der Schwere dieſer unter einander gemengten Theilchen gegen einander, mußte der ganze Klumpen eine vollkommene Kugel darſtellen. Mit der Zeit aber ſetzten ſich die gröbern und ſchwerern Theilchen zu Boden, klebten feſte aneinander an, und man nennte ſie Erde; die leichtern hingegen blieben oben ſchwimmen, und machten das Meer aus. Sobald nun dieſe Kugel täglich um ihre Axe bewegt wurde, mußte ſie in ihrer Mitte, das iſt unter dem Aequator, aufzuſchwellen anfangen. Es floſſen demnoch die flüßigen Theile von den Polen gegen den Aequator

Um dieſe Frage zu beantworten, ſtimmen alle Naturforſcher zwar darinne überein, daß das Meer ohne Unterlaß eben ſo viel Abgang leide, als täglich Waſſer hineinfließet: Allein dieſes hat ſowohl die alten als neuern Phyſiker ſehr beſchäftiget, zu erforſchen, ob das Meerwaſſer durch unterirdiſche Kanäle, unter dem feſten Lande fortgeführet, und auf dieſem Wege, von dem beygemiſchten Meerſalze gereiniget werde, bis es endlich irgendwo auf der Erdfläche, und an den Bergen, einen Ausgang gewinne, und die Quellen verurſache; oder ob beſtändig eben ſo viel von dem Meere ausdufte, und von dem Winde in der Geſtalt der Wolken, über das feſte Land

---

zu, und ließen die feſten zurücke, welche in der Geſtalt der Berge, und des feſten Landes hervorragten. Endlich hiengen ſich auch noch die gegen den Aequator mit fortgeriſſenen groben Theilchen feſte aneinander an, und formirten auch daſelbſt feſtes Land und Inſeln. Man ſiehet alſo hieraus, warum in den kalten und temperirten Erdſtrichen mehr Land, als in den hitzigen, angetroffen wird. Da nun heut zu Tage das Meerwaſſer noch mit irrdiſchen Theilchen vermiſcht iſt: ſo können ſich dieſe noch immer nach und nach an das feſte Land anhängen, und neue Ländereyen hervorbringen; ob gleich zu einer merklichen Veränderung Jahrtauſende erfordert werden. Es ſind alſo jetzt eben dieſelbigen Elemente, welche im Anfange waren; nur ſind ſie in andere Gegenden, und in eine andere Lage gebracht worden.

geführet werde, als von den Flüſſen in daſſelbe eingegoſſen wird.

Deskartes glaubte, daß das feſte Land überall ſo zu ſagen unterminiret ſey, oder daß der Schöpfer von dem Meere an bis unter die höheſten Gebirge, große Höhlen angebracht habe; Durch dieſe Höhlen fließe das Meerwaſſer, und werde von dem unterirdiſchen Feuer in Dünſte aufgelöſet, oder auf die Art, wie die ſpirituöſen Liqueurs, deſtilliret; und daher von dem beygemiſchten Salze, und irrdiſchen Theilchen befreyet; Dieſe Dünſte würden dann ferner durch das Erdreich in die Höhe getrieben; ſchwitzten, nachdem ſie ſich wieder abgekühlet, in die Ritzen und Klüfte des Erdbodens tropfenweiſe aus, und kämen endlich, in der Geſtalt der Quellen aus dem Erdboden zum Vorſcheine; da dann dieſe von dem Meerſalze gereiniget, allerdings ſüſſes Waſſer enthalten müßten.

Wir wollen annehmen, daß die Meynung dieſes Gelehrten gegründet ſey. Und es würde demnach das Meerwaſſer, durch die unterirdiſchen Kanäle zu uns gebracht, von ſeinem Salze befreyet, und quälle verſüſſet auf der Erdfläche hervor. Wo kömmt nun aber das Salz hin, welches ſchon ſeit der Erſchaffung der Welt mit dieſen unterirdiſchen Flüſſen aus dem Meere, unter

das feſte Land geführet, und von dem Waſſer abgeſondert worden iſt; denn man hat durch chymiſche Verſuche gefunden, daß ein jedes Pfund Meerwaſſer wenigſtens ein Loth Salz in ſich enthält. Descartes ſagt, es vermiſche ſich dieſes Salz, indem das Waſſer von dem unterirdiſchen Feuer in Dünſte aufgelöſet werde, theils mit dem Erdreiche, theils hänge es ſich an die Seitenwände der Höhlen und Kanäle an, formire große dicke Rinden, und trockne nach und nach feſte zuſammen; und auf dieſe Weiſe entſtünden die Salzgruben, aus welchen im Sommer bey trockenen Wetter ſehr große Stücken Salz herausgegraben werden.

Allein man kann wider dieſe ſo künſtlich und mühſam ausgedachte Erklärung der Waſſerquellen und Salzwerke ſehr wichtige Einwendungen machen, und die ganze Hypotheſe über den Haufen werfen. Es hat der berühmte Mariotte ausgerechnet, wie viel ſüßes Waſſer in der Seine zu Paris täglich hinabfließt, wenn ſie weder außerordentlich hoch angelaufen, noch ſehr tief gefallen war, und gefunden, daß in Zeit von 24 Stunden, 224 Millionen Cubikfuß, oder ohngefähr 180 Millionen Zentner vorbeylaufen. Käme nun nur die Hälfte des Waſſers der Seine aus dem Meere durch unterirdiſche Kanäle nach Frankreich,

und die andere Hälfte wäre zuſammengelaufenes Regenwaſſer: ſo würde von dem Waſſer dieſes Fluſſes allein, 288 Millionen Pfünde Salz täglich in der Erde zurücke gelaſſen werden müſſen. Da nun dieſes von allen andern Flüſſen eben auch gilt: ſo iſt leichte zu erachten, daß auf dieſe Weiſe alle unterirdiſche Höhlen, Kanäle, ja das ganze Erdreich mit Salze angefüllet, das Meer hingegen gänzlich davon gereiniget ſeyn müßte; maaßen ſo viel Jahrtauſende hindurch lauter geſalzenes Waſſer heraus, im Gegentheile aber nur ſüſſes hineingelaufen wäre.

Die Bergleute finden auch niemals unter den Bergen von der Natur ſo künſtlich angebrachte Deſtillirhelme; noch daß das Waſſer von dem unterirdiſchen Feüer in die Höhe getrieben wird; obgleich auf dergleichen Gebirgen viele und ſtarke Quellen angetroffen werden, und beträchtliche Flüſſe von da ihren Urſprung nehmen. Daher iſt die Meynung des **Descartes** nicht gegründet.

Wir brauchen aber auch nicht einmal die Gründe wider gedachte Meynung ſo weit herzuholen, da ſich die Sache ſelbſt beym erſten Anblicke augenſcheinlich widerlegt. Wie wäre es auf dieſe Art möglich, daß bey lange anhaltender trockener Witterung, ſowohl im Winter als im

Sommer die Waſſerquellen ſtocken, die Brunnen verſäugen, und die Bäche austrocknen könnten? Kann denn etwa das trockene Wetter bis in den Schooß der Erde eindringen, und den Lauf des Meerwaſſers durch die in der Tiefe angebrachten Kanäle verhindern? Keineswegeſ.

Diejenigen, welche geglaubt haben, daß das unterirdiſche Waſſer von dem Feuer in die Höhe getrieben werde, und durch das Erdreich durchſchwitze, mögen wohl hierzu dadurch verleitet worden ſeyn, weil in der Tiefe der Erde, beſonders aber unter felſigten Gebirgen viele, zum Theil auch ſehr große Höhlen oder Grotten angetroffen werden, welche an ihren Wänden ſelten rein und trocken, ſondern immer mit einer dicken Rinde von Salzcryſtallen überzogen ſind; da dann ohne Unterlaß Waſſer zwiſchen dieſen Cryſtallen durchſückert, und auf den Fußboden herabtröpfelt. Es geht aber mit dieſem Tropfwaſſer und Cryſtallenerzeugung in dieſen Gewölbern ſo zu: Es dringt nämlich das Regenwaſſer durch das Erdreich, vermöge ſeiner Schwere, in die Tiefe, und löſet unterwegens die ſalzigen und andre ſubtile Theilchen, welche von Natur der Erde beygemiſcht ſind, auf, und führt ſie mit ſich fort; trift es nun an eine ſolche Höhle, ſo ſchwitzt es durch die Ritzen hinein, die ſalzigen Theilchen bleiben hin-

gegen an den Wänden hängen, und formiren allerhand Figuren als Blumen, Zweige, und dergleichen.

Was aber die Salzquellen und Salzgruben anbetrifft, ſo iſt ja nicht die Folge, daß, weil das Meerwaſſer viel Salz in ſich enthält, auch dieſe ihr Salz aus dem Meere bekommen müſſen: ſondern es können ja von Natur ſchon an vielen unterirdiſchen Gegenden große Salzlager von Anbeginn her geweſen ſeyn. Und dieß iſt nicht nur wahrſcheinlich, ſondern ganz gewiß. Man gräbt aber entweder das Salz ſtückweiſe heraus, oder es wird von dem in dergleichen ſalziges Erdreich hineingedrungnen Regenwaſſer aufgelöſet, in tief gegrabenen Brunnen zuſammen geſammlet, und durch das Abrauchen der Waſſertheilchen erhalten.

Demnach behält wohl die Meynung der Neuren, welche den Urſprung der Waſſerquellen, Brunnen, Bäche, und Flüſſe von dem aus den Wolken herabfallenden Waſſer herleiten, die Oberhand. Denn es ſtimmen nicht nur alle Beobachtungen, die man, um dieſer Sache wegen hinter die Wahrheit zu kommen, angeſtellet hat, genau überein: ſondern es läßt ſich auch auf dieſe Art alles viel leichter erklären. Denn ſo iſt ſchon aus dem, wovon wir oben weitläuftig geredet haben, bekannt, daß das Meer zwar überaus viel

ausdufte, aber nur wäßrige Dünſte und Wolken durch die Luft zu uns ſchicke; das grobe Salz hingegen bey ſich behalte. Und wir wiſſen, daß der Regen und Schnee niemals nach Salze ſchmeckt. Daher iſt es klar, warum die meiſten Quellen, ja ſelbſt auch diejenigen, welche ſehr nahe am Meere angetroffen werden, ſüſſes Waſſer geben, und hingegen nur in ſolchen Gegenden Salzquellen gefunden werden, wo der Erdboden von Natur ſehr geſalzen iſt.

Ferner kann man auch ohne großes Nachdenken begreifen, warum um die Gebirge herum vielmehr Quellen gefunden werden, als auf dem ebnen Lande *). Weil nämlich die Berge hoch in die Atmoſphäre hinausragen, ſo ſtoßen auch viel Wolken an dieſelbigen an, und befeuchten ſie mehr mit Schnee, Regen, oder Thau, als die niedrigern Gegenden. Dieſes von der äußern lockern Erdrinde bis auf das feſte Geſteine eingeſogene Waſſer, läuft inwendig am Felſen herunter, und kömmt erſt am Fuße des Berges hervorgequollen.

*) Die vornehmſte Urſache, warum auf dem ebenen Lande die Quellen ſo ſparſam angetroffen werden, iſt wohl dieſe: weil das bis auf den Letten eingeſogene Regenwaſſer ſtille ſtehen muß, da es, vermöge ſeiner Schwere, weder in die Höhe ſteigen, noch auch, da das Land eben iſt,

Man konnte ſich zwar anfänglich gar nicht vorſtellen, wie es möglich ſey, daß nur einig und allein von dem Thaue, Regen, Schnee, Hagel und dergleichen, ſo viele und große Flüſſe beſtändig unterhalten würden. Allein der Herr Mairotte that bald durch accurat angeſtellte Beobachtungen dar, daß zur Unterhaltung der Quellen und Flüſſe bey weitem nicht ſo viel Waſſer erfordert werde, als vom Himmel herab fällt *). Es kann aber auch nicht einmal ſo viel Waſſer

---

dem Berg hinunter laufen, und dann einen Ausgang finden kann. Gräbt man aber hier nur einige Ellen tief in die Erde: ſo ſückert bald eine hinreichende Menge von ſolchen ſtehenden und faulen Waſſer in dieſer Grube zuſammen; und man nennet dieß einen Brunnen. Hingegen auf bergigten Gegenden, muß man oftmals einige hundert Ellen tief graben, ehe man durch die Felſenklüfte dahin rauſchendes Waſſer findet; und dann entſtehet eine Quelle.

*) Er rechnete mathematiſch aus, wie viel Waſſer jährlich aus Frankreich durch die Flüſſe in das Meer gebracht wird, und ſtellete ein Gefäße unter freyen Himmel, um da das Regen- und Schneewaſſer, welches jährlich auf eine beſtimmte Fläche, z. B. auf einen Quadratfuß, fällt, und maaß daſſelbe ſorgfältig ab. Da ihm nun die Größe von Frankreich bekannt war, ſo machte er einen Ueberſchlag, wie viel ohngefähr in dem ganzen Lande jährlich Waſſer fallen müſſe. In Leipzig würde 1772, das Regen- und Schneewaſſer 22 Zoll und 3 Lineenhoch geſtanden haben, wenn es das ganze Jahr hindurch nicht abgelaufen wäre;

von den Flüſſen in das Meer gebracht werden, als die Wolken über den Erdboden ausſchütten. Denn dieſe kommen ja nicht nur einzig und allein von dem Meere zu uns, ſondern es werden auch viele über dem feſten Lande und Inſeln, aus Dünſten, welche aus der Erde, aus den Pflanzen, und Thieren ſchwitzen, täglich erzeugt; da dann eben auch wieder ſo viel Waſſer, als dieſe Wolken enthalten, zum Wachsthume der Pflanzen und aller andern Körper angewendet werden muß; welches zwar immer aufs neue ausduftet, und ſich wieder auf die Erde zurücke ſtürzt, aber nie in das Meer hinab fließen wird. Es wird demnach das Regenwaſſer theils von den Flüſſen in das Meer geführet; theils von der trocknen Erde eingeſogen; und theils zur Nahrung der Thiere und Pflanzen angewendet. Und die Erde ſowohl als die Flüſſe, Thiere und Pflanzen, duften zum Theil ihr Waſſer ſogleich wieder in die Luft von ſich.

In verſchiedenen warmen Ländern regnet es das ganze Jahr hindurch, oftmals nur ein oder zweymal; ja in manchen Gegenden faſt gar nicht.

1773 aber, 26 Zolle und 7 Lineen. Es kommen daher im erſten Falle auf ganz Deutſchland ohngefähr 138 Billionen; im zweeten hingegen, etwa 162 Billionen Centner Waſſer.

Dieſes kömmt daher, weil in einigen Gegenden die Winde ſehr regulär wehen, und daher jährlich nur zu gewiſſen Zeiten Regenwolken von dem Meere über dieſe Länder führen. Geſchieht es aber, daß der Wind einmal von dem Meere her bläſet: ſo behält er auch dieſe Richtung einige Wochen hinter einander; er bringt täglich eine große Menge Wolken mit ſich, welche ihren Regen häufig über das Land ausſchütten, und Ueberſchwemmungen verurſachen. Alsdann treten die Flüſſe aus ihren Ufern; ſie bedecken auf dem ebnen Lande die Felder mit einem fruchtbaren Schlamme; und es wachſen, nachdem das Waſſer wieder in ſeine Ufer zurücke getreten iſt, alle Früchte in großer Menge. Ein Beyſpiel hiervon giebt uns der Nil in Aegypten, der Ganges und Indus in Aſien, wie auch in Amerika der Amazonenfluß.

Ueberhaupt aber wird das Waſſer nirgends ganz rein und klar angetroffen, ſondern es iſt überall mit allerley fremden Theilchen vermiſcht; auch ſogar die reinſten Quellen ſind hiervon nicht ausgenommen, nur daß einige etwa mehr oder weniger Unreinigkeit bey ſich führen, als die andern. Ich rede hier nicht von den Feuertheilchen, und von der Luft, welche beyde dem Waſſer nothwendig beygemiſcht ſeyn müſſen, wenn es

flüßig ſeyn ſoll, ſondern ich meyne die groben, irdiſchen, ſalzigen, oder auch metalliſchen Theilchen, welche zuweilen dem Waſſer einen ganz beſondern Geſchmack, Geruch, und Farbe mittheilen; zuweilen aber auch ſelbſt ohne allen Geſchmack und Farbe ſind, und daher durch chymiſche Handgriffe entdeckt, und von dem Waſſer abgeſondert werden müſſen.

Bey dieſer Gelegenheit müſſen wir auch etwas von den mineraliſchen Bädern, und Geſundbrunnen gedenken. Es ſind aber dieſe in Anſehung ihrer Natur und Wirkung ſehr verſchieden, und zwar deswegen, weil die beygemiſchte fremde Materie, in verſchiedenem Waſſer, ganz verſchieden iſt. Denn außerdem daß dergleichen Geſundbrunnen entweder ſiedend heiß oder kalt aus der Erde quellen, enthalten auch einige von ihnen ein laugenhaftes Salz, vitrioliſche Theilchen, Eiſenocher und einen flüchtigen Spiritus; andere hingegen, bloß ein bitteres Mittelſalz; und noch andere führen nur Eiſentheilchen bey ſich *). Und dergleichen Quel-

*) Wenn wir die Geſuudbrunnen in Deutſchland auf dieſe Art unterſcheiden: ſo ſind die bekaunteſten welche zur erſten Klaſſe gehören, das Carlsbad und Aachnerbad, nebſt dem Pyrmonter, Sälzer, Schwalbacher; und Egeriſchen Sauerbrunnen, wie auch das Spaawaſſer: zur

len werden in Frankreich an verſchiedenen Orten angetroffen. Dann giebt es auch noch eine Art Geſundbrunnen, welche bloß deswegen, weil ſie ſehr leichte, rein, und von allen ſchlammigten Unreinigkeiten befreyet, der Geſundheit zuträglich ſind.

Ueber dieſes ſind auch einige von bemeldeten Geſundheitswäſſern mit einem ſubtilen Schwefeldampfe vermiſcht, deren Geruch ſehr empfindlich iſt; andere hingegen ſind mit einer Steinmaterie angefüllet, welche, wenn man Fiſche, Krebſe, und andere Thiere, oder auch Holzwerk, und andere Körper hinnein wirft, dieſelben in kurzer Zeit mit einer ſteinernen Rinde überziehen *).

So wie nun das in die Erde eingedrungene Regenwaſſer, wenn es ein geſalzenes Erdreich, oder ganze Salzlager in der Tiefe antrift, ſich mit dieſem Salze vermiſcht, und Salzquellen hervorbringt: eben ſo entſtehen auch die mineraliſchen Wäſſer, von welchen wir nur geredet haben.

zwoten hingegen, wird das Sedlitzer und Seydſchützer Bitterwaſſer gerechnet; und endlich machen die dritte Klaſſe, das Freyenwalter, Lauchſtäder, Radeberger, und Weißenburger Waſſer, aus.

*) Dieſe Eigenſchaft hat beſonders das Carlsbader Waſſer.

Denn das Waſſer löſet ſowohl das Eiſen und den Vitriol, als das Salz, und andere Dinge, die es in der Erde findet, nach und nach auf.

Die Naturforſcher und Aerzte haben ſich bemühet verſchiedene Handgriffe und Mittel ausfündig zu machen, um die Natur der fremden Theile, welche dieſem mineraliſchen Waſſer beygemiſcht ſind, zuentdecken. Und die Verſuche ſind ihnen nicht fehlgeſchlagen. Denn wirft man in dergleichen Waſſer Galläpfel, und es färbt ſich daſſelbe violet, braun, oder ſchwarz: ſo haben hier die eiſenhaften, oder vitrioliſchen Theilchen die Oberhand. Dasjenige Waſſer hingegen, welches, indem man Weinſteinſalz, oder in Scheidewaſſer aufgelöſtes Silber hineintröpfelt, milchigt oder trübe wird, enthält entweder Salz oder erdigte Theilchen; auch kann man die ſalzigen Wäſſer ſehr leichte am Geſchmack erkennen; und ſie ſind zum Waſchen und Kochen, dem andern Waſſer vorzuziehen.

Am allerreinſten unter allen iſt das Regenwaſſer. Denn dieſes iſt von der Natur ſelbſt ſo zu ſagen deſtilliret, und iſt mit keiner fremden Materie, als nur etwa mit den feinen öhlichten, oder ſubtilen Salztheilchen verbunden, die es von der Erde und aus dem Meere in die Atmoſphäre mit ſich fortgeriſſen hat. Allein auch dieſes iſt nicht

von allen fremden Theilchen befreyet: maaßen ſich immer einige Unreinigkeiten zu Boden ſetzen, wenn man daſſelbe, beſonders im Sommer nachdem es lange nicht geregnet hat, in einem reinen Gefäße auffängt, und eine Zeitlang ſtehen läßt.

Das ſtillſtehende Waſſer iſt jederzeit mit mehrern Unreinigkeiten angefüllet, als das, welches man aus den Flüſſen und Quellen ſchöpfet; man wird dieß auch an dem Geſchmack und ſeiner Farbe, wie auch zuweilen am Geruche gewahr. Dieſes gilt beſonders von den Teichen und Lachen, in welchen das Waſſer weder zu, noch abfließt. Denn dieſe haben gemeiniglich einen fetten und ſchlammigten Boden; das Ungeziefer und die Inſeckten ſuchen da ihren Auffenthalt, und verfaulen darinnen; und dergleichen Unreinigkeiten giebt es mehr, die das Waſſer mit ſchädlichen und faulen Theilchen inficiren, und unbrauchbar machen. Dem Landmanne iſt dieſes zu wiſſen höchſt nöthig und nützlich, damit er nicht ſein Vieh von dergleichen Waſſer ſaufen laſſe, welches ſonſt krank werden, und das andere Vieh anſtecken könnte.

Das Flußwaſſer hingegen wird von ſeiner beſtändigen Bewegung für der Fäulniß bewahret; und ob gleich viele Unreinigkeiten aus verſchiedenen Orten hineingeleitet werden, ſo ſetzen ſich

doch dieſe bald zu Boden. Es wird demnach daſſelbe wieder klar und helle, und man bedienet ſich deſſelben an vielen Orten zum häuslichen Gebrauche. Dieſes aber gilt nicht ſowohl von den kleinen Bächen, als von den großen Flüſſen und Strömen.

Von dem Meerwaſſer haben wir ſchon oben geſagt, daß es eine Menge grobes Salz bey ſich führet, weswegen auch die Schifffahrenden daſſelbe nicht trinken, noch zum kochen gebrauchen können, ſondern überall wo ſie anlanden, friſches Waſſer zu ihrem Gebrauche mitnehmen. Allein es hat auch noch überdieß das Meerwaſſer einen bittern oder pechartigen Geſchmack, und iſt mit einem zähen Schleime vermiſcht, wodurch es zu allem Gebrauche gänzlich untüchtig gemacht wird. Man hat ſich zwar bemühet daſſelbe von ſeinen fremden Theilchen zu befreyen, und zum Trinken brauchbar zu machen; beſonders aber haben ſich dieſer Sache zween Aerzte, Gaudier und Hales, ſorgfältig angenommen: allein da dieſes Unternehmen weitläuftige chymiſche Handgriffe erfordert, ſo haben ſich die Seefahrenden noch nicht damit abgegeben. Denn durch das bloße filtriren wird dieß Waſſer nicht rein genug, und die Arbeit wäre auch viel zu langweilig; ſo wie auch das deſtilliren deſſelben auf

den Schiffen beynahe gar nicht möglich iſt. Daher dann dieſe Mittel nur im Nothfall anwendbar ſeyn können, da man zufrieden ſeyn muß, wenn man das Meerwaſſer mit dem bloßen filtriren einigermaaßen reinigen und brauchbar machen kann.

Endlich iſt noch von dieſen mineraliſchen und geſalzenen Wäſſern zu merken, daß ſie deſto ſchwerer wägen, je mehr ſie metalliſche oder Salztheilchen bey ſich führen. Hingegen ſind die leichteſten Wäſſer unter allen auch am reinſten. Nur muß man hierbey dieſe Vorſicht gebrauchen, daß, wenn man von verſchiedenen Wäſſern, dem Maaße nach, gleich viel nimmt, man ihnen allen auch einen gleich großen Grad der Wärme mittheile, ehe man die Unterſuchung anſtellet. Denn daß kalte Waſſer wäget ſchwerer als das warme; maaßen die Wärme alle Körper ausdehnet, und daher leichter macht. Ob aber dergleichen Wäſſer einerley Wärme haben, kann man an einem hineingeſteckten Thermometer beurtheilen.

Wir gehen nunmehr zur Betrachtung verſchiedener anderer Eigenſchaften über, welche dem Waſſer ohne Beyhülfe der ihm beygemiſchten fremden Theilchen zukommen. Und da iſt nun eine der vornehmſten Wirkungen deſſelben, ſeine beynahe alle Körper auflöſende Kraft.

Dieſe aber iſt beſonders überaus wirkſam, wenn es von dem Feuer in eine innerliche Bewegung geſetzt, und in einem Gefäße feſte verſchloſſen iſt, ſo daß nicht das geringſte davon verrauchen kann. Der Papinianiſche Topf, in welchem die härteſten Rindsknochen zu einer weichen Gallerte, ja zu einem Muße gekocht werden können, giebt uns hiervon einen deutlichen und einleuchtenden Beweis. Es hat aber dieſes Papinianiſche Kochgeſchirr beynahe die Geſtalt eines gewöhnlichen andern Topfes, nur daß es von ſtarkem Meßing oder Kupfer bereitet, und inwendig mit Zinn überzogen wird. Der Deckel muß von eben dergleichen Metall ſeyn, ſehr accurat darauf paſſen; und mit ſtarken Schrauben oder Klammern aus gegoſſenen Eiſen, befeſtiget werden können *). Füllet man nun dieſes Gefäße mit Waſſer, und mit den weichzukochenden Beinen auf bemeldete Weiſe: ſo werden dieſe Dinge vom dem Feuer weit ſtärker erhitzt, als wenn das Gefäße nicht ſo genau

*) Wenn man nicht allzu harte Sachen weich kochen will, ſo verrichtet dieſes auch ein jeder irdener Topf; nur muß man das Waſſer ſiedend hinein gießen, und die Stürze mit Thon oder Leim darauf kleiſtern. Er hat den Namen daher, weil ſein Erfinder Papin hieß.

verſchloſſen wäre. Denn auf dieſe Weiſe wird ſelbſt die Hitze ſo zu ſagen eingeſchloſſen, da man den Topf um und um mit heißer Aſche oder glüenden Kohlen bedecket; die Waſſertheilchen werden heftig unter einander bewegt; ſie ſchlupfen in die Zwiſchenräumchen der Knochentheilchen hinein; vermiſchen ſich mit denſelben; und löſen auf dieſe Weiſe die ganze Maſſe in einen Schleim oder Gallerte auf.

Es iſt daher der Papinianiſche Topf von großem Nutzen; maaßen man in denſelben bey wenig Kohlen, und in einer ſehr kurzen Zeit, die kräftigſten und nahrhafteſten Brühen aus bloßen Rindsbeinen, auf eine vortheilhafte Art bereiten kann. Und wenn man ſich dieſes Gefäßes, Fleiſch, Fiſche, Gartenfrüchte, und dergleichen zu kochen bedienet: ſo bekommen dieſe Speiſen einen weit angenehmern und kräftigern Geſchmack, als wenn man ſie auf gewöhnliche Art behandelt. Ferner bedienet man ſich auch des Papinianiſchen Topfes, um das Elfenbein weich und geſchmeidig zu machen, damit man allerhand Figuren und Medaillen darauf eindrucken kann; welches, wenn das Elfenbein wieder kalt und harte wird, ſehr künſtlich und mühſam gearbeitet zu ſeyn ſcheinet. Daß aber dieſes Kochgeſchirr bey uns nicht mode iſt, kömmt daher, weil unſere Köchin-

nen nicht gehörig damit umzugehen wiſſen: da ſie es entweder zu ſtark und gähling erhitzen, wovon das Gefäße zerplatzen muß; oder daſſelbe zu bald vom Feuer wegnehmen, und überhaupt nicht vorſichtig genug damit verfahren.

Ob nun aber gleich das Waſſer dieſe Eigenſchaft hat, daß es ſich an viele Körper leichte anhängt, in die Poros derſelben hinein kriecht, und ſie nach und nach auflöſet, wenn es auch nicht heiß gemacht worden iſt: ſo vermiſcht es ſich doch nie mit dem Golde, Silber, Glaſe, Edelgeſteinen, wie auch mit allen öhlichten und harzigen Körpern im geringſten, wenn man auch gleich in dieſem Falle den papinianiſchen Topf zu Hülfe nehmen wollte.

Endlich haben wir noch zu unterſuchen ob das Waſſer auch porös iſt *). Die Frage kann ſogleich mit ja beantwortet werden. Denn man kann in ein Glas oder Thetaſſe voll Waſſer, eine beträchtliche Menge Salz oder pulveriſirten Zucker werfen, ohne daß hiervon das Waſſer

*) Unter dem Worte Poros, verſtehet man die leeren Zwiſchenräumchen, welche zwar in allen Körpern zugegen ſind, aber nur in einigen mit bloßen Augen geſehen werden können. So iſt gemeiniglich das Brod ſehr porös, wie auch das Filetgeſtrickte der Frauenzimmer.

überlaufen wird; welches doch geſchehen müßte, wenn nicht die Zucker- oder Salztheilchen in die leeren Zwiſchenräumchen oder Poros des Waſſers hineinſchlupften, und darinne hängen blieben.

Allein dieſe Zwiſchenräumchen werden von der Wärme gar ſehr vermehret und vergrößert. Und dieſes erkennet man daraus, weil man in dem heißen Waſſer vielmehr Salz, auf nur bemeldete Art auflöſen kann als in dem kalten; wie denn auch überhaupt mit dem erſtern alle Auflöſungen beſſer von ſtatten gehen. Wenn man im ſiedenden Waſſer eine gewiſſe Menge Salz aufgelöſet hat, ſo wird nichts trübes darinne zu ſehen ſeyn, ſo lange daſſelbe einerley Grad der Wärme behält. Sobald aber von der Kälte die Zwiſchenräumchen des Waſſers zuſammengezogen werden, ſogleich werden auch die Salztheilchen, welche ſich darinne aufhielten, zum Theil aus den Zwiſchenräumchen des Waſſers heraus gejaget, und ſetzen ſich auf den Boden des Gefäßes nieder. Daher hat man die Proportion des Salzes genau beſtimmt, welche dem Waſſer, unter jedem Grade der Wärme beygemiſcht werden kann.

Bey dieſer Gelegenheit müſſen wir einer beſondern Begebenheit gedenken, welche ſich, indem man Salz mit Waſſer vermiſcht, zuträgt. Näm-

lich; ob ſchon das Salz und Waſſer jedes vor ſich einerley Grad der Wärme hat, ſo werden doch beyde Materien ſogleich kälter, ſobald man ſie unter einander miſcht *). Einige Phyſiker halten dafür, daß dieſes daher komme, weil die Feuertheilchen aus den Zwiſchenräumchen des Waſſers von dem eindringenden Salze verdränget und heraus gejaget würden; da dann nothwendig die innerliche Bewegung der Waſſertheilchen, welche von dem Feuer bewirkt wird, verringert, und das mit Salze vermiſchte Waſſer, unter dieſen Umſtänden kalt werden müßte.

Die Kälte welche auf ſolche Art entſtehet, mag alſo auch die vornehmſte Urſache ſeyn, warum das Waſſer und andere Dinge von dem Salze für der Fäulniß bewahret werden; maaßen die Kälte der Fäulniß ſehr entgegen iſt. So würde vielleicht das Meerwaſſer in den warmen Gegenden verderben, und einen unerträglichen Geruch von ſich geben, wenn ihm nicht immer eine große Menge Salz beygemiſcht wäre.

Ferner kann man auch dem Waſſer durch Hülfe des Salzes die Eigenſchaft mittheilen, daß es die fettigten wie auch andere zähe Materien auf-

*) Dieſe Eigenſchaft hat beſonders der Salpeter und Salmiak.

löſet, und mit ſich verbindet; welche Wirkung dem reinen Waſſer keinesweges, wie ſchon oben geſagt worden iſt, zugeeignet werden kann. So weiß man, daß die Wäſche mit einer ſcharfen Lauge viel weißer gewaſchen wird als mit Waſſer. Und dieſe Schärfe der Lauge entſtehet daher, weil hier dem Waſſer das Salz aus der Aſche beygemiſcht worden iſt. Je mehr alſo die Aſche Salz in ſich enthält, deſto ſchärfer muß auch die daraus zubereitende Lauge werden. Und deswegen geſchiehet es, daß die Aſche von harten und friſchen Holze eine ſchärfere Lauge giebt, als wenn man hierzu weiches oder verfaultes Holz anwenden wollte; weil im letztern das Salz oder die Potaſche, entweder in geringer Menge gefunden wird, oder ſchon von der Feuchtigkeit aufgelöſet, und durch die Fäulniß verzehret worden iſt.

Das Salz iſt alſo das Mittel wodurch man das Waſſer mit Oehle und andern zähen Materien vermiſchen kann. Dieſes gehet aber noch leichter von ſtatten, wenn man daſſelbe ſchon vorher mit einer fettigten Materie verbunden hat. Und auf dieſem Grunde beruhet die auflöſende Kraft der Seife, Denn dieſe wird aus Inſchlit, oder einer jeden andern öhlichten Materie, und Potaſche bereitet, indem das Inſchlit in der

Lauge aus Aſche und lebendigem Kalk geſoden wird.

An manchen Orten iſt das Waſſer von Natur ſeifenartig, welche Eigenſchaft es von der ſalzigen und fettigten Beſchaffenheit des daſigen Erdreichs erhält. Und dergleichen Waſſer iſt zum waſchen am geſchickteſten.

Dieß wären alſo die vornehmſten Eigenſchaften welche dem Waſſer als einem flüßigen Körper zukommen. Allein da es ſich im weitern Verſtande auch in der Geſtalt der Dünſte, und unter dem Namen eines feſten Körpers, dem Eiſe, unſeren Augen dargeſtellet: ſo iſt nöthig, daß wir auch hiervon etwa das nöthigſte anführen.

Es ſind aber die wäßrigen Dünſte überaus wirkſam, und einige ihrer Eigenſchaften ſind ſehr merkwürdig. Wenn ſie uneingeſchloſſen in der freyen Luft herum ſchwimmen, ſo laſſen ſie ſich nicht ſo leichte wie die Luft erwärmen, ſondern fliehen ſogleich, indem die Atmoſphäre an dem Orte wo dergleichen Dünſte angetroffen werden merklich erwärmet wird, an einen andern und kältern Ort *). Hingegen können ſie auf

*) Es iſt bekannt daß bey kalter Witterung die Fenſter in den Wohn- und Schlafzimmern anlaufen und gefrieren, in den Putzimmern hingegen dergleichen eben

eine unglaubliche Weiſe erhitzt werden, wenn man ihrer eine große Menge in einen engen Raum feſte verſchließt. Oben haben wir ſchon geſagt, daß das Waſſer von der Wärme oder von den Feuertheilchen in Dünſte verwandelt wird. Wenn nun der eben beſchriebene Papinianiſche Topf zum Theil mit Waſſer anfüllet, und zugleich Zinn oder Bley mit hineingelegt wird: ſo kann man dieſe Metalle ſchmelzen, und zugleich das Waſſer in Dünſte aufgelöſen, welche eben den Grad der Hitze erreichen, welcher zum Schmelzen dieſer Metalle nöthig iſt. Ja einige Naturforſcher glauben ſogar, daß das Waſſer, oder wenigſtens ſein Dünſte, die Hitze des ſchmelzenden Eiſens annehmen können.

Beſonders aber iſt die ausdehnende Kraft der wäßrigen Dünſte, wenn ſie auf bemeldete Weiſe erhitzt werden, überaus groß und merkwürdig. Denn ihre Wirkung iſt weit heftiger als der Effeckt der eingeſchloſſenen und erhitzten

---

nicht geſchiehet. Die Urſache iſt, weil im erſtern Falle nicht nur die Menſchen, ſondern auch alle andere feuchte Sachen häufig ausdünſten; da dann dieſe Dünſte von der Stubenwärme gegen den kälteren Ort, das iſt nach dem Fenſter getrieben werden müſſen. In den Putzzimmern aber fallen dieſe Urſachen größtentheils weg.

Luft; ſie ſuchen mit der größten Gewalt aus der Wärme in einen kältren Ort zu fahren; und zerſprengen ſogar metallene Gefäße mit ſtarkem Krachen, ärger als das angezündete Schießpulver.

Wenn im Winter, bey ſehr kaltem Wetter, Waſſer aus einem Brunnen geſchöpft wird, ſo ſiehet man die Dünſte davon wie einen Rauch aufſteigen. Und dieſes kömmt daher, weil die Kälte niemals ſehr tief in die Erde eindringt, und daher das Brunnenwaſſer nothwendig wärmer ſeyn muß, als wenn es ſchon an der freyen Luft geſtanden, und dieſer ſeine Wärme mitgetheilet hätte. Denn es iſt überhaupt eine allgemeine Erfahrung, daß, wenn das Waſſer wärmer als die Atmoſphäre iſt, ſich auch die wäßrigen Dünſte von der Oberfläche des Waſſers losreiſſen, und in die Luft übergehen; da ſie dann von der Kälte verdichtet und in der Geſtalt des Rauchs ſichtbar werden. Daher wir dann freylich im Sommer dieſes nicht wahrnehmen: maaſſen im Sommer theils die Atmoſphäre wärmer als das Brunnenwaſſer iſt, weswegen es nicht merklich ausdünſtet, theils auch weil die Dünſte von der Wärme der Luft ſogleich zerſtreuet und dem Auge entzogen werden.

Da nun aber die in eine innere Bewegung geſetzten Feuertheilchen, die Urſache aller Ausdünſtungen ſind, indem ſie die flüßigen Theilchen mit ſich fortreißen: ſo können wir auch leichte errathen, warum die naſſen Körper, wenn ſie warm werden, auf ihrer ganzen Oberfläche um und um ausdünſten müſſen; maaßen die Waſſertheilchen von dem Feuer von allen Seiten herausgetrieben werden.

Es iſt bekannt, daß die Kanonen nach einem jedem Schuſſe, mit einem feuchten Wiſcher gereiniget werden müſſen, ehe wieder aufs neue daraus geſchoſſen werden kann. Und da geſchiehet es zuweilen, daß, wenn die Kanone einige mal kurz hintereinander losgefeuret und ſtark erhitzt worden iſt, der Wiſcher dem der ihn hineinſtößet von ſelbſt entgegen ſchnell wieder herausfähret; Und dann muß man die Kanone eine Weile ruhen und abkühlen laſſen. Es kömmt aber dieſe ganze Wirkung daher, weil die Feuchtigkeit die mit dem Wiſcher in die heiße Kanone gebracht wird, ſich ſogleich von der Hitze in Dünſte auflöſet, welche ſich mit großer Gewalt ausdehnen, und den Wiſcher, da er den Caliber der Kanone genau ausfüllet, ſchnell heraus ſtoßen.

Aus eben den Urſachen entſtehet das gewöhnliche Praſſeln, wenn die Köchinnen Fiſche oder andere ſaftige Dinge braten. Maaßen hier die

wäßrige Feuchtigkeit anfänglich feſte an den fetten und öhlichten Theilen des Fleiſches anhängt, hernach aber wegen der ſtarken Hitze mit losgeriſſen wird, in der Luft ein Knackern erreget, und öfters den Umſtehenden ins Geſichte ſpritzet. Und es iſt bekannt, das man ſich wohl in acht zu nehmen hat, wenn Eßig oder Waſſer in heiſſes Fett oder Butter gegoſſen wird.

Allein dieſe Gefahr iſt bey weitem nicht mit derjenigen zu vergleichen, welche man zu befürchten hat, wenn ein Glockengießer die Form nicht gehörig hat austrocknen laſſen, ehe er das geſchmolzene Metall hineinlaufen läßt. Denn hier hebt ſich ſogleich die ganze Metallmaſſe ſammt der Form, mit großer Gewalt aus der Erde heraus, und zerſchlägt alle in der Nähe befindliche Körper in Trümmern. Ja wenn man nur einen einzigen Tropfen Waſſer aus Unvorſichtigkeit in einen Keſſel geſchmolzenes Kupfer fallen läßt: ſo ſpringt auf einmal die ganze Kupfermaſſe heraus, und ruiniret Gebäude und Menſchen mit unglaublicher Gewalt. Daher auch in ſolche Schmelzhütten bey großer Strafe kein Waſſer gebracht werden darf.

Oben haben wir weitläuftig von den feuerſpeyenden Bergen, und von dem Erdbeben geredet; da wir dann die Urſache ihrer Wirkungen

beſonders in der ausgedehnten Luft ſuchten. Allein man hat Urſache auch den unterirdiſchen wäßrigen Dünſten einen anſehnlichen Theil dieſer ausdehnenden Kraft zuzuſchreiben.

Dieſes wären alſo die vornehmſten Eigenſchaften des Waſſers, wenn es in Dünſte aufgelöſet iſt. Nun iſt uns noch daſſelbe in der Geſtalt des Eiſes zu betrachten übrig.

Wenn die Feuertheilchen, die zur Flüßigkeit erfordert werden, aus den Zwiſchenräumchen des Waſſers verfliegen, ſo ziehen ſich die Waſſertheilchen näher zuſammen, ſie berühren einander in mehrern Punkten, hängen feſte an einander an, verlieren ihre Beweglichkeit, und formiren einen feſten durchſichtigen Körper, welchen man Eis nennet. Die ganze Verwandelung aber des Waſſers in Eis, heißt das Gefrieren. Es iſt demnach das Eis jederzeit kälter als das Waſſer, und wird auch immer noch kälter, jemehr die noch zurücke gebliebenen Feuertheilchen verringert werden, indem ſie in die noch kältere Luft übergehen.

Wenn man ein Gefäße mit reinem Waſſer bey ſehr kalter Witterung an die freye Luft ſtellet: ſo bemerkt man anfänglich auf der Oberfläche des Waſſers dünne Fäden, welche aus Eis beſtehen, und von den Rändern des Gefäßes gegen den Mittelpunkt deſſelben zulaufen; bald her-

nach aber entſtehen noch andere dergleichen Fäden, welche die vorigen unter verſchiedenen Winkeln durchkreuzen, bis auf dieſe Weiſe ein ſubtiles und dünnes Eishäutchen formiret wird, welches ganz eben und glatt iſt, und die ganze Oberfläche des Waſſers bedeckt. Dann ſetzen ſich unter dieſem Eishäutchen immer mehrere dergleichen und auf eben dieſe Weiſe an, das Waſſer gefrieret immer tiefer hinein, bis endlich die ganze Maſſe in einen Eisklumpen verwandelt wird.

Ob nun aber gleich das Eis nie ganz rein, klar, und vollkommen durchſichtig, ſondern voller Luftbläschen, rauh und uneben angetroffen wird, wenn auch gleich das Waſſer vorher rein, und die Kälte nicht allzu ſtrenge war: ſo entſtehen doch weit größere Luftblaſen in denſelben, auf ſeiner Oberfläche erheben ſich kleine Hügeln, und die Gefäße zerſpringen, wenn die Kälte ſehr penetrant, und in dem Waſſer viel Luft enthalten iſt. Und es nimmt das Eis nunmehro einen größern Raum ein als zuvor, da es noch flüßig war; und zwar geſchieht dieſe Veränderung ſchnell und auf einmal. Denn das Waſſer zieht ſich immer in einen kleinern Raum zuſammen, je kälter es wird, bis auf den Augenblick, wo es gefrieren will; und indem es gefrieret, dehnet es ſich plötzlich wieder aus.

Man erkläret aber dieſe Eigenſchaft des Eiſes gemeiniglich auf folgende Art: Nämlich, indem die Feuertheilchen aus dem Waſſer nach und nach in die darauf drückende kalte Luft übergehen, ſo ziehen ſich die Waſſertheilchen näher zuſammen, und ihre Zwiſchenräumchen werden kleiner gemacht; derowegen werden auch zugleich die Lufttheilchen, welche einzeln in den Zwiſchenräumchen des Waſſers hin und her zerſtreuet lagen, zuſammen gebracht, ſie formiren kleine Bläschen; und da ſie nunmehro freyer, und ihrer viele zugleich mit vereinten Kräften wirken können, dehnen ſie die ganze Maſſe in einen größern Raum aus, und zerſprengen daher die Gefäße. Einige von dieſen Luftbläschen ſind ziemlich groß, ſo daß man ſie gar deutlich mit bloßen Augen ſehen kann; andere hingegen können entweder nur durch die Vergrößerungsgläſer, oder gar nicht geſehen werden; man erkennet ſie aber doch daran, weil ſie die ganze Eismaſſe etwas trübe und undurchſichtig machen.

Dieſe ausdehnende Kraft des Eiſes iſt ſo groß, daß auch ſogar dadurch die ſtärkſten Gefäße mit großer Gewalt zerplatzen, und oftmals einen ſtarken Knall erregen, wenn ſie nicht aus einer zähen Materie, welche nachgiebt, bereitet ſind. Schon im vori-

gen Jahrhunderte haben die Mitglieder der naturforſchenden Geſellſchaft zu Florenz hierüber verſchiedene Verſuche angeſtellet. Unter andern fülleten ſie auch einen ſtarken Flintenlauf mit Waſſer, ſchraubten die Oeffnung feſte zu, und legten ſie bey heftiger Kälte in die freye Luft. In der Nacht zerſprang der Flintenlauf in Stücken, und verurſachte ein Krachen, als ob eine Kanone losgebrannt würde. Der Herr **Moſchenbroek** hat hernach durch Verſuche ausgemacht, wie viel Kraft, um einen dergleichen Flintenlauf zu zerbrechen, erfordert werde, und gefunden, daß man 27. 720 Pfunde hierzu anwenden müſſe.

Es iſt daher kein Wunder, wenn zuweilen Bäume von einem heftigen Froſte Riſſe bekommen, aufſpringen, und verderben; oder auch die Waſſerröhren, wenn ſie nicht tief genug in der Erde liegen, zerplatzen u. d. m. Denn in allen dieſen Dingen iſt Feuchtigkeit enthalten, und wenn dieſe gefrieret, ſo dehnet ſie ſich mit ſo großer Gewalt aus, daß ihr die ſtärkſte Kraft nicht zu widerſtehen vermag. Beſonders aber ſind dieſe Wirkungen des Froſtes ſehr heftig, wenn nach einem lange anhaltenden Thauwetter oder feuchten Witterung, jähling große Kälte entſtehet; maaßen in dieſem Falle die Zwiſchenräumchen,

der auch ſonſt trockenen Körper mit vieler Feuchtigkeit angefüllet ſind. Diejenigen Körper hingegen, welche keine Feuchtigkeit annehmen, als das Glas, die Kieſelſteine, der Marmor, alle Metalle, und dergleichen, zerborſten von der Kälte nicht.

Es wird aber nicht nur das gemeine Waſſer durch den Froſt in Eis verwandelt, ſondern er macht auch viele andere flüßige Materien zu feſten Körpern. So weiß man, daß die friſchen Baumfrüchte, wenn ſie nicht für der Kälte verwahret werden, leichte zu Eiſe gefrieren; dadurch ſie dann ihres ſüßen und milden Geſchmacks beraubt werden, und verfaulen, wenn man ſie nicht ſogleich in kaltes Waſſer wirft. Die Urſache iſt dieſe: Indem z. B. ein Apfel gefrieret, ſo werden ſeine Säfte in Eis verwandelt, und die darinn enthaltenen Luftbläschen dehnen die Gefäße des Apfels ſtark aus, doch ohne daß ſie zerriſſen werden, weil ſie weich ſind und nachgeben können. Sobald aber der Apfel jähling in die Wärme gebracht wird, ſo wird auch die in ihm enthaltene Luft noch mehr ausgedehnet, die Gefäße werden zerriſſen, und der ganze Apfel muß verderben. Hingegen iſt das kalte Waſſer nur etwas weniges wärmer, als der zu Eis gefrorne Apfel; daher bringt auch die Wärme nur nach und nach

hinein, und verbindet die Luftbläschen wieder aufs neue mit den Säften des Apfels.

Man hat Beyſpiele, daß in den nördlichen Ländern, wo die Kälte ſehr heftig zu ſeyn pflegt, die Menſchen ſogar Naſen und Ohren erfrieren, ohne daß ſie es ſelbſt ſogleich gewahr werden. Diejenigen aber, welche ihnen auf der Straße begegnen, ſehen dieſes an der bleichen Farbe; ſie nehmen dann eine Hand voll Schnee, und reiben die erfrorne Naſe, oder die Ohren damit, und erhalten dadurch einander dieſe ſo wichtigen Theile ihres Körpers.

Es wird aber überhaupt eine nicht ſo ſtrenge Kälte, um reines Waſſer in Eis zu verwandeln, erfordert, als wenn dieſes mit andern fremden Theilen vermiſcht iſt. Unterdeſſen hat man doch einen gewiſſen Grad der Kälte unter welchem das Regenwaſſer gefrieret, nach dem Thermometer beſtimmt, und ihn den Eispunkt genennet; ſo wie auch derjenige, der Siedendewaſſerpunkt heißt, wo der Liqueur ſtehen bleibt, wenn man das Thermometer in kochendes Waſſer ſtellet. Denn in einem offenen Gefäße und bey einerley Witterung wird das ſiedende Waſſer niemals heißer, man mag es kochen ſo lange man immer will; da im Gegentheile das Eis einen größern Grad der Kälte, als den Grad des

gefrierenden Waſſers annimmt, wenn die Luft, die es umgiebt, kälter wird; es mag nun dieſes entweder deswegen geſchehen, weil immer mehr und mehr Feuertheilchen aus dem Eiſe in die kältere Luft übergehen, oder weil etwa eine kaltmachende Materie in der Luft in großer Menge zugegen iſt, welche in das Eis eindringt. Denn obgleich die in den Zwiſchenräumchen des Waſſers enthaltenen Feuertheilchen, als die vornehmſte Urſache der Flüßigkeit deſſelben angeſehen werden können, ſo können doch auch verſchiedene andere Materien, die ſich zugleich mit in die Zwiſchenräumchen hineinbegeben, hierzu etwas beytragen. So weiß man, daß, wenn ſpirituöſe Liqueurs, oder Salz in hinreichender Menge mit Waſſer vermiſcht werden, dieſes nicht ſo leichte in Eis verwandelt wird; ja wenn man auf das Eis Salpeter, welcher eben ſo kalt als das Eis ſelbſt iſt, ſtreuet, ſo wird dieſes ſogleich aufs neue zu Waſſer geſchmolzen.

Wenn Weingeiſt mit geſchabtem Eiſe vermiſcht wird, und beyde gleich kalt ſind, ſo ſchmelzt das Eis augenblicklich, und gleichwohl bemerkt man daß die ganze Maſſe merklich kälter wird. Hingegen geſchieht gerade das Gegentheil, wenn man Weingeiſt und Waſſer zuſammen gießt: denn die-

ſes wird davon wärmer, als es vorher war, ehe der Weingeiſt hinzu gegoſſen wurde *).

Die Urſache hiervon mag wohl dieſe ſeyn: weil im erſten Falle der Weingeiſt ſich mit den Eistheilchen vermiſcht, in die Zwiſchenräumchen derſelben eindringt, die Feuertheilchen daraus verjaget, und eine Kälte erreget; es muß aber das Eis ſchmelzen, weil die Eistheilchen vom Weingeiſte in Bewegung geſetzt werden. Im andern Falle hingegen, werden die in dem Waſſer verborgenen Feuertheilchen von dem Weingeiſte in Bewegung geſetzt, und erwärmen daher die ganze Maſſe.

Gleichwie nun aber ordentlicher Weiſe die flüßigen Körper gefrieren, indem die Feuertheilchen aus ihnen in die freye Luft übergehen: ſo thauen ſie auch wieder auf, ſobald die Luft aufs neue warm wird; maaßen alle Körper, die ſich unmittelbar berühren, ihre Kälte oder Wärme einander ſogleich mittheilen.

Wenn daher nach einem ſtrengen Froſte, welcher tief in die Erde eingedrungen iſt, und das Pflaſter auf den Straßen ſehr erkältet hat, jähling Regenwetter einfällt: ſo dringen die Feuer-

*) Eben dieſes geſchiehet auch, wann man anſtatt des Weingeiſtes, den Verſuch mit Scheidewaſſer anſtellet.

theilchen aus dem Regenwaſſer in die kalten Steine, und dieſe werden mit einer dünnen Eisrinde, welche man das Glatteis nennet, überzogen. Dieſes Glatteis iſt der Saat, wenn ſie nicht genugſam mit Schnee bedeckt iſt, ſehr ſchädlich. Denn da ſie ſo abwechſelnd, bald mit Regen benetzt, bald mit einer Eisrinde überzogen werden, ſo erfrieren dadurch nicht nur die zarten Keime und Blätter, ſondern es werden auch ſogar die Wurzeln und Stängel angegriffen, da ſie dann verfaulen, und dem Landmanne die Hoffnung einer reichen Ernde vernichten.

Dritter Abſchnitt.

Von dem Feuer.

Ehe wir von den Eigenſchaften und Wirkungen des Feuers weitläuftig reden, ſo iſt nöthig, daß man vorher weiß, was hier eigentlich unter dieſem Elemente verſtanden wird. Denn die Flamme, welche man im gemeinen Leben Feuer nennet, iſt von dem elementariſchen Feuer ganz unterſchieden; maaßen dieſe eigentlich zu reden weiter nichts iſt, als eine Menge ſubtiler Theilchen, die von den brennenden Körpern unter einer heftigen zitternden Bewegung losgeriſſen, und in die Luft zerſtreuet werden. Das elementariſche Feuer hingegen iſt eine ſehr reine, einfache, unveränderliche, und höchſt ſubtile Materie, welche in allen Körpern, in größerer oder geringerer Menge, gegenwärtig iſt, und nicht mit Augen geſehen werden kann, ſondern ſich bloß durch ihre Wirkung, das iſt durch die Wärme, Entzündung und Auflöſung der Körper, zu erkennen giebt.

Man kann zwar nicht vollkommen einſehen, wie es eigentlich zugehet, daß dieſe ſubtile Feuer-

materie die Körper erwärmet, anzündet, oder auch ganz auflöſet, und ihre Theilchen in die Luft zerſtreuet; maaßen dieſe Materie zu fein und ſubtil iſt, als daß ſie von einem menſchlichen Auge geſehen werden kann: allein es iſt doch aus vielen Gründen höchſt wahrſcheinlich, daß ihr eine ſolche Kraft von Natur angeſchaffen worden ſeyn muß, wodurch ihre Theilchen, ſobald ſie nur einmal aus der Ruhe gebracht werden, ſich von ſelbſt in eine immer heftigere Bewegung verſetzen, und daher auch alle ihnen beygemiſchte irdiſche und wäßrige Theilchen auf eine ähnliche Art bewegen. Und es iſt kein Zweifel, daß dieſes flüſſige Weſen, welches wir das Feuerelement nennen, nicht nur die Materie einer jeden Flamme, ſondern auch des Blitzes ſey; ja ſelbſt die Lichtmaterie iſt wohl nichts anders, als das elementariſche Feuer; nur daß etwa die innerliche Bewegung ihrer Theilchen bald auf dieſe und bald auf eine andere Art geſchiehet.

Wir werden demnach in dieſem Abſchnitte zuerſt ſo viel möglich, die Natur des Feuers erklären, und zeigen, auf was Art und Weiſe daſſelbe in die feſten Theilchen der Körper wirkt, und ihnen ſeine Bewegung mittheilet; dann wollen wir die Kräfte unterſuchen, welche durch ihren Reiz dieſes Element in Bewegung ſetzen; und zuletzt

die vornehmſten Wirkungen deſſelben, in Anſehung ſeiner verſchiedenen Geſtalt und Beſchaffenheit betrachten.

Es iſt aber das Feuer eine von den gröbern Theilchen der Körper ganz unterſchiedene Materie. Und dieſen Unterſchied kann man daher beweiſen; weil, da das Feuerelement bloß wegen ſeiner heftigen zitternden Bewegung von andern Materien unterſchieden wird, dieſe Eigenſchaft den gröbern Theilchen der Körper nicht zugeeignet werden kann; maaßen dieſe, wenn ſie erſchüttert werden, ſich bald wieder in Ruhe begeben, und keine merkliche Veränderung verurſachen. Die Feuermaterie hingegen greift, wenn ſie einmal in Bewegung geſetzt wird, immer weiter um ſich, und zerſtöret alle brennbare Körper, die ſich in der Nähe befinden, durch ihre bewegende Kraft.

Es iſt aber die Feuermaterie nicht nur jedem feſten Körpern ſowohl, als dem Waſſer und der Luft beygemiſcht, ſondern ſie erfüllet auch überall den ganzen Weltraum, welcher gleichwohl von aller Materie leer zu ſeyn ſcheint. Daher denn auch viele Gelehrte zweifeln, ob das Feuerelement ſchwer ſey, das iſt, ob es auf die Art, wie die ſichtbaren Körper, beſtändig gegen den Mittelpunkt der Erde gedrückt werde. Denn es iſt

wahrſcheinlich, daß es ſich eben ſo ungehindert von dem Erdboden entferne, als ſich demſelben nähere, und daß es nur bloß eine ihm ganz eigene Kraft ſich ſtets in einen größern Raum auszubreiten, beſitze; maaßen ſich daſſelbe auch in der That ausbreitet, wenn ihm nicht entgegenwirkende Kräfte, wodurch es im Gleichgewichte erhalten, und ſich zu bewegen verhindert wird, widerſtehen.

Unterdeſſen kann man doch noch nicht dem Feuer alle Schwere ganz zuverläßig abſprechen, noch ſich bereden, als ob wider unſere Meynung gar nichts eingewendet werden könne: maaßen in dieſem Falle die Verſuche nicht viel beweiſen, die Vernunft aber allerdings die Schwere deſſelben behauptet. Denn alle andere Materien, die wir kennen, ſind ſchwer. Man hat ſich bemühet, zu erforſchen, ob nicht etwa das glüende Eiſen um etwas ſchwerer wäge als zuvor, da es noch kalt war, aber man bemerkte vielmehr, daß es leichter wurde; maaßen von der heftigen innerlichen Bewegung der Materie des Eiſens, viele Theilchen losgeriſſen und in die Luft geführet werden. Allein durch dieſe Verſuche wird man nie etwas beſtimmtes von der Schwere des Feuers, noch auch das Gegentheil darthun können. Denn da nicht nur in dem Eiſen und an-

dern feſten Körpern Feuer enthalten, ſondern auch der ganze Weltraum damit angefüllet iſt: ſo hält die Feuermaterie, welche die Körper von außen umgiebt, mit den Feuertheilchen in den Körpern ſelbſt, ſo wie die Luft in den Körpern mit der ganzen äußern Luftmaſſe, das Gleichgewichte; und kann auf dieſe Art nicht gewogen werden. Die Hitze aber und das Leuchten des glüenden Eiſens kömmt daher, weil die gegenwärtigen Feuertheilchen heftig bewegt werden, und die Feuermaterie, welche aus den Kohlen, und aus der Flamme in das Eiſen etwa eindringt, iſt zu geringe, und nicht vermögend, das Gewichte deſſelben zu vermehren. Jedoch da das Feuer ein Element iſt, welchem alle übrige Eigenſchaften der Materie zugeeignet werden müſſen; maaßen es jederzeit einen Raum einnimmt und bewegt werden kann: ſo ſehe ich keinen Grund, warum man ihm die Schwere abſprechen wolle.

Diejenigen aber, welche ſeine Materialität widerlegen, und ſagen, daß das Feuer eigentlich gar nichts weſentliches ſey, ſondern nur eine Wärme empfunden werde, wenn die Beſtandtheilchen der Körper in eine gelinde Gährung gerathen, hingegen eine Flamme entſtehe, indem durch eine allzuheftige Gährung dieſe Beſtandtheilchen von dem Körper in großer Menge losgeriſſen,

und in eine heftige zitternde Bewegung geſetzt würden, dieſe, ſage ich, mögen doch bedenken, aus was für Urſachen ſie dieſe Gährung erklären wollen, woferne ſie nicht ſchon die Feuertheilchen in dergleichen brennbaren Körpern, als eine beſondere Materie annehmen. Denn wenn man auch gleich zugeben wollte, als ob nur beſondere Körper und Materien durch ihre Vermiſchung eine ſolche innere Gährung hervorzubringen geſchickt wären, wie z. B. Salz, Schwefel, Waſſer, Eiſenfeilſtaub, u. d. gl. unter einander gemiſcht, auf dieſe Art eine Wärme, ja auch wohl gar eine Flamme erregen: ſo ſieht man doch nicht, wie auch ohne dergleichen Materien oftmals die gröſte Hitze hervorgebracht werden kann; noch wir die bloßen Sonnenſtrahlen, durch Hülfe eines Brennglaſes oder Brennſpiegels, Metalle ſchmelzen, und Steine zu Kalk brennen können. Denn hier iſt es eine ausgemachte Sache, daß, vermittelſt dieſer Inſtrumente, die Sonnenſtrahlen, welche nichts als Feuermaterie ſind, in einen engen Raum zuſammengepreßt und dichte gemacht werden; da ſie dann mit einer weit größern Gewalt, als zuvor, die in den Körpern eingeſchloſſenen, und der gröbern Materie beygemiſchten Feuertheilchen in Bewegung ſetzen. Ob nun aber gleich die Sonnenſtrahlen,

durch die Brenngläſer und Brennſpiegel wohl millionen mal, als ſie von Natur ſind, dichter gemacht werden: ſo ſind ſie dennoch, ſo helle und penetrant ſie auch ſcheinen, immer noch weit lockerer als die dünneſte Luft; woraus man die unendliche Feinheit des Feuerelements einigermaaßen beurtheilen kann.

Wir haben einigemal errinnert, daß das Feuer nicht nur ſelbſt flüßig ſey, ſondern auch die Flüßigkeit anderer Körper verurſache; und zwar daß dieſes deswegen geſchehe, weil die Feuertheilchen, indem ſie in die Körper eindringen, die grobe Materie derſelben von einander trennen, und in Bewegung ſetzen; daher wir uns hierbey nicht weiter aufhalten wollen. Aber dieß könnte einige befremden, wie das Feuer, da es doch Materie ſeyn ſoll, alle Körper, auch die allerdichteſten, ohne vielen Widerſtand durchdringe. Allein auch die dichteſten Körper, das Gold und Edelgeſteine, ſind porös; und da die Feuertheilchen, undenklich klein ſind: ſo können ſie auch ganz leichte durch die Zwiſchenräumchen der Körper hineinſchlupfen. Unterdeſſen aber können die Feuertheilchen doch ſehr dichte und dicke Körper nicht ſo ganz frey und ungehindert penetriren, als durch lockere und dünne: denn bey einem dünnen blechernen Ofen ſchlägt die Hitze ge-

ſchwinder durch, als wenn er von gegoſſenen Eiſen bereitet iſt.

Es müſſen aber die kleinſten Theilchen dieſes Elements ganz überaus dichte und feſte ſeyn, ſo, daß ſie auch ſogar an Feſtigkeit den Diamant übertreffen. Denn gleichwie den Wirkungen der Feuertheilchen nichts zu widerſtehen vermag, und alle feſte Körper, in die ſie in großer Menge eindringen, aufgelöſet, und ihre Beſtandtheilchen zerſtreuet werden: ſo wird auch ſelbſt der feſteſte Stein, den wir kennen, von ihnen wie Glas geſchmolzen.

Es mag aber wohl dieſe große Härte der Feuertheilchen daher kommen, weil ſie ſo außerordentlich klein ſind, und daher wenig oder gar keine Poros haben; maaßen die lockern Körper nur deswegen zuſammengepreßt werden können, weil in ihnen viele Zwiſchenräumchen gefunden werden, die nicht mit Materie angefüllet ſind. Und wir kennen keine Materie, deren kleinſten Theilchen, die Theilchen des Feuers an Feinheit übertreffen; maaßen ſie in die kleinſten Poros der dichteſten Körper eindringen.

Auch iſt die Feuermaterie, wie ſchon oben erinnert worden, nicht nur in allen auch in den aller kleinſten Körpern, ſondern auch in der Luft und in dem ganzen unermeßlichen Weltraume,

überall ſowohl als zu allen Zeiten gegenwärtig. Das erſtere erkennen wir daraus, weil ſich die Körper erwärmen, und verſchiedene ſich gar entzünden, indem ſie etwas ſtark aneinander gerieben werden. Das andere aber lehret uns die brennende Kraft der Sonnenſtrahlen.

Die Abwechſelungen der Wärme und Kälte erkennet man am leichteſten und geſchwindeſten durch Hülfe des Thermometers. Dieſes Inſtrument beſtehet aus einer dünnen gläſernen Röhre, an deren einem Ende eine Kugel geblaſen iſt, welche bey kalter Witterung mit Queckſilber oder mit einem andern Liqueur gefüllet, und das andere Ende der Röhre zugeſchmolzen wird. Da nun alle Materien durch die Wärme in einen gröſſern Raum ausgedehnet, von der Kälte hingegen zuſammengezogen werden, die gläſerne Kugel aber nicht merklich ausgedehnet wird, noch dem darinne enthaltene Liqueur nachgiebt: ſo muß dieſer durch die geringſte Wärme in der engen Röhre in die Höhe ſteigen, und durch eine auch uns unempfindliche Kälte, zurücke herunterfallen.

Man darf nicht etwa glauben, als ob aus der Luft eine ſubtile Materie durch die Glasröhre eindränge, und ſich mit dem Liqueur vermiſche, und ihn in einen größern Raum ausdehne; maaßen das Steigen und Fallen deſſelben eben ſo

gut vor ſich gehet, wenn man das Thermometer unter eine gläſerne Glocke, aus welcher die Luft durch Hülfe der Luftpumpe weggenommen worden iſt, ſtellet, als wenn es an der freyen Luft ſtehend beobachtet wird. Kurz man mag das Thermometer hinſtellen, wohin man immer will, ſo wird es allemal ſteigen oder fallen, nachdem die nächſtanliegenden Körper kälter oder wärmer werden; nur dieſes iſt zu merken, daß die Veränderung der Temperatur in den Körpern etwas eher geſchiehet, als ſie an dem Thermometer bemerkt werden kann; daher man auch nicht an dieſem Inſtrumente ſiehet, ob es kalt oder warmes Wetter werden will, wie etwa das Barometer zuweilen Regen oder hellen Himmel um einen Tag vorher verkündiget; ſondern nur, ob es gegenwärtig kalt oder warm iſt, und um wieviel Grade die Wärme oder Kälte zu einer Zeit höher, als zu einer andern ſteigt.

Bey dieſer Gelegenheit, müſſen wir auch noch ein paar Worte von der Natur und den Wirkungen der elektriſchen Kraft gedenken; maaſſen wir, um die Schranken dieſes Buches nicht zu überſchreiten, eine Materie, welche in unſern Tagen ſo ſehr bearbeitet wird, und wo man wenigſtens einige Verſuche ſelbſt ſehen, wenn man auch nur eine mittelmäßige Kenntniß von der

ganzen Sache erlangen will, wie nicht weniger die dabey gewöhnlichen Kunſtwörter verſtehen muß, unmöglich weitläuftig abhandeln können. Wir wollen aber nur ſo viel ſagen: Wenn man glasartige, oder harzige Körper, als Glas, Feuerſteine, Pech, Siegellack, Agtſtein u. d. gl. an einder, oder auch nur mit einem wollenen Tuche reibt, bis ſie warm werden, ſo ziehen ſie allerhand leichte Sachen, als feinen Sand, Feilſtaub, kleingeſchnittenes Papier, Goldblättchen, u. d. m. an ſich, und wenn man den Verſuch im Finſtern anſtellet, ſo erſcheinen an dieſen Körpern leuchtende Funken *). Dieſe Erſcheinungen beobachtete man anfangs nur ſo von ohngefähr. Hernach aber dachte man der Sache weiter nach, und es wurden gewiſſe Maſchinen erfunden, vermittelſt welcher man große gläſerne Kugeln ſchnell bewegen, reiben, und die auf ſolche Weiſe erregte elektriſche Kraft, durch metallene Ketten

---

*) Frauenzimmer können dieſes Leuchten ohne große Mühe gewahr werden, indem ſie bey Abende da kein Licht im Zimmer iſt, um etwa die kalte Schale ſüße zu machen, Zucker ſchaben. Denn ſo ofte man ſchabt, ſo oft leuchtet auch das Stücke Zucker ſehr helle und ſtark. Eben dieß geſchiehet auch, wenn man Katzen, Hunde, und Pferde, mit denen ſich die Menſchen nicht viel abgeben, widerſinnig ſtreichelt.

hinleiten konnte, wohin man wollte. Man bemerkte ferner, daß die elektriſche Kraft zwar durch die meiſten Körper, beſonders aber durch die Metalle, von einem Orte zum andern leichte fortgeleitet werden konnte; allein man wurde auch gar bald gewahr, daß, wenn glasartige und harzige Körper mit metalliſchen vereinigt wurden, alsdann nur bloß diejenigen andern Körper, welche die metallenen unmittelbar berührten, eine elektriſche Kraft äußerten. Und auf dieſem Grunde beruhen auch noch heut zu Tage die meiſten elektriſchen Verſuche; ob man gleich nicht allemal gläſerne Kugeln oder Scheiben, um die elektriſche Materie in Bewegung zu ſetzen, nöthig hat. Denn man darf nur bey einem Gewitter, eine eiſerne Stange zum Fenſter hinaus an ſeidene Schnüre aufhängen, nur daß ſie nirgends anſtößt: ſo fahren ſogleich elektriſche Funken heraus, ſobald man nur das eine Ende derſelben im Zimmer anrühret; man kann dabey ſogar Schießpulver und ſpirituöſe Liqueurs anzünden. Ja es kann die durch die bloße Maſchiene ſowohl als bey einem Gewitter in Bewegung geſetzte elektriſche Materie ſo ſehr verſtärkt werden, daß ein herausgelockter Funke, einen ſehr empfindlichen Stoß, dem der dabey ſtehet, beyzubringen vermögend iſt.

Nun fragt es ſich, woher wohl dieſe Wirkungen kommen mögen, und was es eigentlich für eine Beſchaffenheit mit dieſer elektriſchen Kraft habe? Wir antworten hierauf, daß man zwar nicht irre wenn man dafür hält, als ob eine gewiſſe ſubtile Materie in den Körpern zugegen ſey, welche, durch das Reiben in Bewegung geſetzt, und ſehr ſchnell in die nächſtanliegenden Körper fortgepflanzet werde: allein darinne ſind die Gelehrten noch nicht einſtimmig, ob ſie dieſe elektriſche Materie, mit der Feuermaterie für einerley halten, oder ob ſie der erſtern ein ganz beſonderes Weſen, welches der Schöpfer in die Natur gelegt habe, zueignen ſollen. Was mich anbetrifft, ſo glaube ich, daß beyde Materien nur dem Namen nach, aber nicht weſentlich von einander abweichen. Denn aus dem, was ich ſchon im vorhergehenden, von der Natur und den Eigenſchaften des Feuerelements geſagt habe, kann man auch die elektriſche Kraft einigermaaßen erklären und beurtheilen.

Die meiſten Naturforſcher halten zwar dafür, daß einige Körper eine größere Menge Feuertheilchen in ſich enthielten als andere: allein Boerhaave iſt hierinne einer ganz andern Meynung. Dieſer behauptet, daß die Feuermaterie durch alle Körper in gleicher Menge ausgebrei-

tet ſey, und daß die leichte Entzündung einiger Körper, als des Schwefels oder Schießpulvers, des Weingeiſtes u. d. g. bloß daher komme, weil vielleicht in dieſen Dingen die Feuermaterie ſehr beweglich iſt, und daher nur ein geringer Reiz dieſelbe vollkommen in Bewegung zu ſetzen, ſchon vermögend ſey. Und hieraus ſehen wir auch, warum nicht alle Körper die elektriſche Kraft zu erregen geſchickt ſind. Es wird daher nicht überflüßig ſeyn, wenn wir die Hülfsmittel und Handgriffe, wodurch die Feuermaterie in Bewegung geſetzt, und auf was Art und Weiſe dieſe Bewegung durch die nächſtanliegenden Körper ſo ſchnell fortgeflanzet wird, kürzlich unterſuchen.

Gleichwie ſich die Feuermaterie unſern Sinnen nie zu erkennen giebt, woferne ſie nicht durch irgend eine Kraft gereizet, und in ihr eine zitternde Bewegung hervorgebracht wird: ſo iſt uns kein anderes Mittel bekannt, wodurch dieſer Reiz bewerkſtelliget werden kann, als wenn die Beſtandtheilchen der Körper, entweder durch unſere Hülfe, oder durch einen Zufall ſtark aneinander gerieben werden. Da ſich dann ſogleich das Feüer zu erkennen giebt, und nunmehro durch ſeine eigene Bewegung, die in allen nächſtanliegenden Körpern befindliche und nicht feſte verſchloſſene Feuermaterie auf eine ähnliche Weiſe er-

ſchüttert. Auf dieſe Art muß ſich die Bewegung des Feuers ſo lange durch die Körper fortpflanzen, bis ſie an ſolche kömmt, die dieſer Bewegung gänzlich widerſtehen; von welcher Art alle wäßrige Materien ſind. So wiſſen wir, daß ein einziger, durch das Aneinanderreiben eines Stahls und Feuerſteins, herausgelockter Funke, wenn er feuerfangende Materien antrift, eine große Feuersbrunſt erregen kann, woferne ihm nicht gehörig widerſtanden wird. Und da man in dieſem Falle augenſcheinlich wahrnimmt, daß die Wirkung der Feuermaterie weit größer iſt, als die erſte wirkende Urſache, nämlich das wenige Reiben mit dem Stahle und Feuerſteine, ſo iſt auch klar, daß in dem Feuerelemente eine beſondere ſich zu bewegende Kraft verborgen liegen muß. Denn die Natur beobachtet ein allgemeines Geſetz, nach welchem die Wirkungen niemals größer ſind, als die bewegenden Kräfte.

Ob nun aber gleich alle wäßrige Feuchtigkeiten dem Feuer widerſtehen, und niemals angezündet werden können, ſo iſt doch gewiß, daß das Feuer ſeine Kraft auch dem Waſſer mittheilet; maaßen dieſes, wenn es auch nicht in eine Flamme verwandelt wird, dennoch die Wärme des Feuers annimmt. Und es ſcheint daher, als ob das Feuer zwo Hauptwirkungen, nach Beſchaffenheit

der Körper, in die es wirkt, äußere; nämlich, daß es theils nur die Beſtandtheilchen einiger Körper in eine innere zitternde Bewegung ſetze; theils aber die ſubtilen und leichten Theilchen anderer Körper, ſo ſtark erſchüttere, daß ſie ſich in großer Menge, und mit unglaublicher Geſchwindigkeit losreißen, in der Geſtalt der Flamme in die Höhe ſteigen, und dem Auge ein Licht empfinden laſſen. Denn ſetzt man Waſſer auf glüende Kohlen, ſo wird dieſes nur heis; hingegen ein Stückchen Holz wird von den Kohlen angezündet, und von der Flamme verzehret.

Was die Wärme anbetrifft, ſo gilt von ihr das allgemeine Geſetz der Natur; nämlich, es kann niemals ein Körper dem andern eine gröſſere, ja nicht einmal eben ſo viel Wärme mittheilen, als er ſelbſt beſitzt. Und es iſt höchſt wahrſcheinlich, daß die Körper alsdann nur warm ſind, wenn entweder die in ihnen enthaltene Feuermaterie, noch nicht heftig genug bewegt wird, und daher weder ſie ſelbſt einen freyen Ausgang ſuchen, noch die ſubtilen Theilchen der übrigen Materie mit fortreißen kann; oder wenn das Feuerelement zu feſte mit den übrigen Beſtandtheilen der Körper verknüpft iſt, und ſich daher nicht frey genug bewegen kann.

Es fragt ſich nun aber, worinne denn eigentlich die Kraft, vermöge welcher ſich die Wirkung des Feuers, indem es einmal zur Bewegung angereizet worden, ſo gewaltig ausbreitet, beſtehe. Der Herr Euler, ein großer Gelehrter und öffentlicher Lehrer der Mathematik zu Petersburg, ſagt: man könne ſich die Feuertheilchen als kleine zuſammengepreßte Kügelchen, welche ſich, da ſie elaſtiſch ſind, ſich, um ihre wahre Größe und Figur wieder herzuſtellen, beſtändig bemühen der preſſenden Kraft zu widerſtehen, ohngefähr auf die Art, wie die zuſammengepreßten Lufttheilchen ſich ſtets auszubreiten beſtreben. Man kann ſich dieſes etwas deutlicher vorſtellen, wenn man die Vergleichung der Feuertheilchen mit der Luft beybehält, und anſtatt der Lufttheilchen, ſich kleine Kügelchen aus dünnem Glaſe bereiten läßt, dieſe mit Luft ſtark anfüllet, ſie feſte verſchließt, und auf einen Haufen zuſammen hin legt. Denn ſobald hier die geringſte Erſchütterung unter dieſen gläſernen Kügelchen erregt wird, und nur ein einziges davon zerſpringt: ſo werden die herumfliegenden Stückchen Glas auch die andern treffen, welche auf gleiche Weiſe zerplatzen, und der darinne enthaltenen Luft einen freyen Ausgang verſtatten.

ſchwinder durch, als wenn er von gegoſſenen Eiſen bereitet iſt.

Es müſſen aber die kleinſten Theilchen dieſes Elements ganz überaus dichte und feſte ſeyn, ſo, daß ſie auch ſogar an Feſtigkeit den Diamant übertreffen. Denn gleichwie den Wirkungen der Feuertheilchen nichts zu widerſtehen vermag, und alle feſte Körper, in die ſie in großer Menge eindringen, aufgelöſet, und ihre Beſtandtheilchen zerſtreuet werden: ſo wird auch ſelbſt der feſteſte Stein, den wir kennen, von ihnen wie Glas geſchmolzen.

Es mag aber wohl dieſe große Härte der Feuertheilchen daher kommen, weil ſie ſo außerordentlich klein ſind, und daher wenig oder gar keine Poros haben; maaßen die lockern Körper nur deswegen zuſammengepreßt werden können, weil in ihnen viele Zwiſchenräumchen gefunden werden, die nicht mit Materie angefüllet ſind. Und wir kennen keine Materie, deren kleinſten Theilchen, die Theilchen des Feuers an Feinheit übertreffen; maaßen ſie in die kleinſten Poros der dichteſten Körper eindringen.

Auch iſt die Feuermaterie, wie ſchon oben erinnert worden, nicht nur in allen auch in den aller kleinſten Körpern, ſondern auch in der Luft und in dem ganzen unermeßlichen Weltraume,

überall ſowohl als zu allen Zeiten gegenwärtig. Das erſtere erkennen wir daraus, weil ſich die Körper erwärmen, und verſchiedene ſich gar entzünden, indem ſie etwas ſtark aneinander gerieben werden. Das andere aber lehret uns die brennende Kraft der Sonnenſtrahlen.

Die Abwechſelungen der Wärme und Kälte erkennet man am leichteſten und geſchwindeſten durch Hülfe des Thermometers. Dieſes Inſtrument beſtehet aus einer dünnen gläſernen Röhre, an deren einem Ende eine Kugel geblaſen iſt, welche bey kalter Witterung mit Queckſilber oder mit einem andern Liqueur gefüllet, und das andere Ende der Röhre zugeſchmolzen wird. Da nun alle Materien durch die Wärme in einen gröſſern Raum ausgedehnet, von der Kälte hingegen zuſammengezogen werden, die gläſerne Kugel aber nicht merklich ausgedehnet wird, noch dem darinne enthaltene Liqueur nachgiebt: ſo muß dieſer durch die geringſte Wärme in der engen Röhre in die Höhe ſteigen, und durch eine auch uns unempfindliche Kälte, zurücke herunterfallen.

Man darf nicht etwa glauben, als ob aus der Luft eine ſubtile Materie durch die Glasröhre eindränge, und ſich mit dem Liqueur vermiſche, und ihn in einen gröſſern Raum ausdehne; maaßen das Steigen und Fallen deſſelben eben ſo

gut vor ſich gehet, wenn man das Thermometer unter eine gläſerne Glocke, aus welcher die Luft durch Hülfe der Luftpumpe weggenommen worden iſt, ſtellet, als wenn es an der freyen Luft ſtehend beobachtet wird. Kurz man mag das Thermometer hinſtellen, wohin man immer will, ſo wird es allemal ſteigen oder fallen, nachdem die nächſtanliegenden Körper kälter oder wärmer werden; nur dieſes iſt zu merken, daß die Veränderung der Temperatur in den Körpern etwas eher geſchiehet, als ſie an dem Thermometer bemerkt werden kann; daher man auch nicht an dieſem Inſtrumente ſiehet, ob es kalt oder warmes Wetter werden will, wie etwa das Barometer zuweilen Regen oder hellen Himmel um einen Tag vorher verkündiget; ſondern nur, ob es gegenwärtig kalt oder warm iſt, und um wieviel Grade die Wärme oder Kälte zu einer Zeit höher, als zu einer andern ſteigt.

Bey dieſer Gelegenheit, müſſen wir auch noch ein paar Worte von der Natur und den Wirkungen der elektriſchen Kraft gedenken; maaſſen wir, um die Schranken dieſes Buches nicht zu überſchreiten, eine Materie, welche in unſern Tagen ſo ſehr bearbeitet wird, und wo man wenigſtens einige Verſuche ſelbſt ſehen, wenn man auch nur eine mittelmäßige Kenntniß von der

ganzen Sache erlangen will, wie nicht weniger die dabey gewöhnlichen Kunſtwörter verſtehen muß, unmöglich weitläuftig abhandeln können. Wir wollen aber nur ſo viel ſagen: Wenn man glasartige, oder harzige Körper, als Glas, Feuerſteine, Pech, Siegellack, Agtſtein u. d. gl. an einder, oder auch nur mit einem wollenen Tuche reibt, bis ſie warm werden, ſo ziehen ſie allerhand leichte Sachen, als feinen Sand, Feilſtaub, kleingeſchnittenes Papier, Goldblättchen, u. d. m. an ſich, und wenn man den Verſuch im Finſtern anſtellet, ſo erſcheinen an dieſen Körpern leuchtende Funken *). Dieſe Erſcheinungen beobachtete man anfangs nur ſo von ohngefähr. Hernach aber dachte man der Sache weiter nach, und es wurden gewiſſe Maſchinen erfunden, vermittelſt welcher man große gläſerne Kugeln ſchnell bewegen, reiben, und die auf ſolche Weiſe erregte elektriſche Kraft, durch metallene Ketten

*) Frauenzimmer können dieſes Leuchten ohne große Mühe gewahr werden, indem ſie bey Abende da kein Licht im Zimmer iſt, um etwa die kalte Schale ſüße zu machen, Zucker ſchaben. Denn ſo ofte man ſchabt, ſo oft leuchtet auch das Stücke Zucker ſehr helle und ſtark. Eben dieß geſchiehet auch, wenn man Katzen, Hunde, und Pferde, mit denen ſich die Menſchen nichts viel abgeben, widerſinnig ſtreichelt.

hinleiten konnte, wohin man wollte. Man bemerkte ferner, daß die elektriſche Kraft zwar durch die meiſten Körper, beſonders aber durch die Metalle, von einem Orte zum andern leichte fortgeleitet werden konnte; allein man wurde auch gar bald gewahr, daß, wenn glasartige und harzige Körper mit metalliſchen vereinigt wurden, alsdann nur bloß diejenigen andern Körper, welche die metallenen unmittelbar berührten, eine elektriſche Kraft äußerten. Und auf dieſem Grunde beruhen auch noch heut zu Tage die meiſten elektriſchen Verſuche; ob man gleich nicht allemal gläſerne Kugeln, oder Scheiben, um die elektriſche Materie in Bewegung zu ſetzen, nöthig hat. Denn man darf nur bey einem Gewitter, eine eiſerne Stange zum Fenſter hinaus an ſeidene Schnüre aufhängen, nur daß ſie nirgends anſtößt: ſo fahren ſogleich elektriſche Funken heraus, ſobald man nur das eine Ende derſelben im Zimmer anrühret; man kann dabey ſogar Schießpulver und ſpirituöſe Liqueurs anzünden. Ja es kann die durch die bloße Maſchiene ſowohl als bey einem Gewitter in Bewegung geſetzte elektriſche Materie ſo ſehr verſtärkt werden, daß ein herausgelockter Funke, einen ſehr empfindlichen Stoß, dem der dabey ſtehet, beyzubringen vermögend iſt.

Nun fragt es ſich, woher wohl dieſe Wirkungen kommen mögen, und was es eigentlich für eine Beſchaffenheit mit dieſer elektriſchen Kraft habe? Wir antworten hierauf, daß man zwar nicht irre wenn man dafür hält, als ob eine gewiſſe ſubtile Materie in den Körpern zugegen ſey, welche, durch das Reiben in Bewegung geſetzt, und ſehr ſchnell in die nächſtanliegenden Körper fortgepflanzet werde: allein darinne ſind die Gelehrten noch nicht einſtimmig, ob ſie dieſe elektriſche Materie, mit der Feuermaterie für einerley halten, oder ob ſie der erſtern ein ganz beſonderes Weſen, welches der Schöpfer in die Natur gelegt habe, zueignen ſollen. Was mich anbetrifft, ſo glaube ich, daß beyde Materien nur dem Namen nach, aber nicht weſentlich von einander abweichen. Denn aus dem, was ich ſchon im vorhergehenden, von der Natur und den Eigenſchaften des Feuerelements geſagt habe, kann man auch die elektriſche Kraft einigermaaßen erklären und beurtheilen.

Die meiſten Naturforſcher halten zwar dafür, daß einige Körper eine größere Menge Feuertheilchen in ſich enthielten als andere; allein Boerhaave iſt hierinne einer ganz andern Meynung. Dieſer behauptet, daß die Feuermaterie durch alle Körper in gleicher Menge ausgebrei-

ret ſey, und daß die leichte Entzündung einiger Körper, als des Schwefels oder Schießpulvers, des Weingeiſtes u. d. g. bloß daher komme, weil vielleicht in dieſen Dingen die Feuermaterie ſehr beweglich iſt, und daher nur ein geringer Reiz dieſelbe vollkommen in Bewegung zu ſetzen, ſchon vermögend ſey. Und hieraus ſehen wir auch, warum nicht alle Körper die elektriſche Kraft zu erregen geſchickt ſind. Es wird daher nicht überflüßig ſeyn, wenn wir die Hülfsmittel und Handgriffe, wodurch die Feuermaterie in Bewegung geſetzt, und auf was Art und Weiſe dieſe Bewegung durch die nächſtanliegenden Körper ſo ſchnell fortgeſtanzet wird, kürzlich unterſuchen.

Gleichwie ſich die Feuermaterie unſern Sinnen nie zu erkennen giebt, woferne ſie nicht durch irgend eine Kraft, gereizet, und in ihr eine zitternde Bewegung hervorgebracht wird: ſo iſt uns kein anderes Mittel bekannt, wodurch dieſer Reiz bewerkſtelliget werden kann, als wenn die Beſtandtheilchen der Körper, entweder durch unſere Hülfe, oder durch einen Zufall ſtark aneinander gerieben werden. Da ſich dann ſogleich das Feuer zu erkennen giebt, und nunmehro durch ſeine eigene Bewegung, die in allen nächſtanliegenden Körpern befindliche und nicht feſte verſchloſſene Feuermaterie auf eine ähnliche Weiſe er-

ſchüttert. Auf dieſe Art muß ſich die Bewegung des Feuers ſo lange durch die Körper fortpflanzen, bis ſie an ſolche kömmt, die dieſer Bewegung gänzlich widerſtehen; von welcher Art alle wäßrige Materien ſind. So wiſſen wir, daß ein einziger, durch das Aneinanderreiben eines Stahls und Feuerſteins, herausgelockter Funke, wenn er feuerfangende Materien antrift, eine große Feuersbrunſt erregen kann, woferne ihm nicht gehörig widerſtanden wird. Und da man in dieſem Falle augenſcheinlich wahrnimmt, daß die Wirkung der Feuermaterie weit größer iſt, als die erſte wirkende Urſache, nämlich das wenige Reiben mit dem Stahle und Feuerſteine, ſo iſt auch klar, daß in dem Feuerelemente eine beſondere ſich zu bewegende Kraft verborgen liegen muß. Denn die Natur beobachtet ein allgemeines Geſetz, nach welchem die Wirkungen niemals größer ſind, als die bewegenden Kräfte.

Ob nun aber gleich alle wäßrige Feuchtigkeiten dem Feuer widerſtehen, und niemals angezündet werden können, ſo iſt doch gewiß, daß das Feuer ſeine Kraft auch dem Waſſer mittheilet; maaßen dieſes, wenn es auch nicht in eine Flamme verwandelt wird, dennoch die Wärme des Feuers annimmt. Und es ſcheint daher, als ob das Feuer zwo Hauptwirkungen, nach Beſchaffenheit

der Körper, in die es wirkt, äußere; nämlich, daß es theils nur die Beſtandtheilchen einiger Körper in eine innere zitternde Bewegung ſetze; theils aber die ſubtilen und leichten Theilchen anderer Körper, ſo ſtark erſchüttere, daß ſie ſich in großer Menge, und mit unglaublicher Geſchwindigkeit losreißen, in der Geſtalt der Flamme in die Höhe ſteigen, und dem Auge ein Licht empfinden laſſen. Denn ſetzt man Waſſer auf glüende Kohlen, ſo wird dieſes nur heis; hingegen ein Stückchen Holz wird von den Kohlen angezündet, und von der Flamme verzehret.

Was die Wärme anbetrifft, ſo gilt von ihr das allgemeine Geſetz der Natur; nämlich, es kann niemals ein Körper dem andern eine größere, ja nicht einmal eben ſo viel Wärme mittheilen, als er ſelbſt beſitzt. Und es iſt höchſt wahrſcheinlich, daß die Körper alsdann nur warm ſind, wenn entweder die in ihnen enthaltene Feuermaterie, noch nicht heftig genug bewegt wird, und daher weder ſie ſelbſt einen freyen Ausgang ſuchen, noch die ſubtilen Theilchen der übrigen Materie mit fortreißen kann; oder wenn das Feuerelement zu feſte mit den übrigen Beſtandtheilen der Körper verknüpft iſt, und ſich daher nicht frey genug bewegen kann.

Es fragt ſich nun aber, worinne denn eigentlich die Kraft, vermöge welcher ſich die Wirkung des Feuers, indem es einmal zur Bewegung angereizet worden, ſo gewaltig ausbreitet, beſtehe. Der Herr Euler, ein großer Gelehrter und öffentlicher Lehrer der Mathematik zu Petersburg, ſagt: man könne ſich die Feuertheilchen als kleine zuſammengepreßte Kügelchen, welche ſich, da ſie elaſtiſch ſind, ſich, um ihre wahre Größe und Figur wieder herzuſtellen, beſtändig bemühen der preſſenden Kraft zu widerſtehen, ohngefähr auf die Art, wie die zuſammengepreßten Lufttheilchen ſich ſtets auszubreiten beſtreben. Man kann ſich dieſes etwas deutlicher vorſtellen, wenn man die Vergleichung der Feuertheilchen mit der Luft beybehält, und anſtatt der Lufttheilchen, ſich kleine Kügelchen aus dünnem Glaſe bereiten läßt, dieſe mit Luft ſtark anfüllet, ſie feſte verſchließt, und auf einen Haufen zuſammen hin legt. Denn ſobald hier die geringſte Erſchütterung unter dieſen gläſernen Kügelchen erregt wird, und nur ein einziges davon zerſpringt: ſo werden die herumfliegenden Stückchen Glas auch die andern treffen, welche auf gleiche Weiſe zerplatzen, und der darinne enthaltenen Luft einen freyen Ausgang verſtatten.

Wenn man nun anſtatt der mit Luft angefüllten Glaskügelchen, die ſubtilen Feuertheilchen annimmt, ſo wird das übrige alles auf die Entſtehung und Fortpflanzung des Feuers paſſen. Denn es beſtehen die feuerfangenden Materien aus Feuertheilchen, deren jedes mit einer andern Materie, welche vor ſich keine Kraft ſich auszudehnen hat, umwickelt iſt. Wir ſehen dieſes z. B. am Schießpulver. Hier kann ein jedes Körnchen deſſelben, ein gedachtes Glaskügelchen vorſtellen, und es muß, ſobald nur die Feuermaterie in einem einzigen gereizet wird, wovon es ſo zu ſagen zerſpringt, ſich ſogleich die ganze Pulvermaſſe entzünden.

Je häufiger nun die mit einer fremden Materie eingehüllten Feuertheilchen, oder die erwähnten kleinen Bläschen in einem Körper gefunden werden, deſto näher müſſen ſie auch an einander anliegen, und deſto geſchwinder wird eine dergleichen Materie, Feuer fangen und verbrand werden können. Daher geſchieht es, daß manche Körper ſich ſehr ſchnell entzünden, und augenblicklich in Flamme und Rauch zerſtäuben.

Hingegen, wenn die Feuertheilchen mit zu viel fremder, der Bewegung widerſtehender Materie umhüllet, oder zu genau mit ihnen vermiſcht ſind, und ſehr feſte an einander hängen, ſo daß

keine gehörigen Zwiſchenräumchen, durch welche die Feuermaterie herausfahren kann, übrig bleiben: ſo brennen dergleichen Körper langſam, oder gar nicht an. Wenn man daher ſpirituöſe Liqueurs anzündet, ſo wird zwar ein guter Theil von ihnen durch die Flamme verzehret, allein auf dem Boden bleibt gemeiniglich eine wäßrige Feuchtigkeit zurücke, welche, ob ſie gleich ſehr erhitzt werden kann, ſich doch nie entzündet. Eben ſo wird zwar der größte Theil des Holzes von der Flamme verzehret, aber in der Aſche bleibt eine unbrennbare Erde und Salz, oder die ſogenannte Potaſche zurücke, welche nie von dem Feuer flüchtig gemacht werden kann.

Es beſtehen daher viele Körper aus vermiſchten Theilchen, die ſich theils leichte entzünden, theils aber nicht von dem Feuer angegriffen, und in Flamme verwandelt werden. Allein wenn das Feuer ſtark genug in Bewegung geſetzt wird, ſo werden auch endlich die allerfeſteſten Theilchen angegriffen, flüßig gemacht, und zu Glaſe geſchmolzen.

Man kann ſich aber leichte vorſtellen, daß die mit Feuertheilchen angefüllten Bläschen, wenn ſie wirklich ſo ſind, wie ſie ſich unſere Einbildungskraft vorſtellet, von einer ſo großen Feinheit ſeyn müſſen, daß auch das allerkleinſte Körperchen,

welches nicht einmal durch die beſten Vergrößerungsgläſer entdeckt werden kann, eine große Anzahl derſelben in ſich enthalte. Die allerzarteſte Fleiſchfaſer der Thiere, das feinſte Blumenſtäubchen der Pflanzen, und das kleinſte Metallkörnchen aus dem mineraliſchen Reiche, welche von unſerm Auge kaum geſehen werden können, ſind aus gröberer Materie, und aus gedachten Feuerbläschen, welche ſelbſt wieder aus kleinern Theilchen beſtehen, zuſammengeſetzt. Und ob gleich gedachte Bläschen dieß unter einander gemein haben, daß in ihrem Mittelpunkte jederzeit Feuermaterie eingeſchloſſen iſt, ſo ſind ſie doch darinne von einander unterſchieden, daß die Hülle, welche ſie umgiebt, in einigen feſter als in andern zuſammen hält, und daher einer von außen in ſie wirkenden Kraft, mehr oder weniger widerſtehet.

Diejenige Art alſo, da man vermittelſt eines Stahls und Feuerſteins Funken ſchlägt, iſt jedermann bekannt, und es haben ſich ſchon die allerälteſten Völker, ja auch die unwiſſendſten Amerikaner, noch ehe ſie unter die Botmäßigkeit der Europäer gebracht, und von dieſen in andern zum gemeinen Leben und Bequemlichkeit nützlichen Dingen unterrichtet wurden, bedienet. Es ſind aber dieſe Feuerfunken nichts als kleine Stückchen Stahl, welche von dem ſtarken An-

ſchlagen des Steins losgeriſſen und geſchmolzen werden *). Nun iſt es ganz natürlich, daß, indem man mit dem Stahle und Steine zuſammenſchlägt, hauptſächlich zweyerley vorgehe: denn erſtlich werden die kleinen Theilchen des Stahls, welche die Feuertheilchen umhüllen, zuſammengepreßt und erſchüttert; hernach aber zerplatzen ſie, die Feuermaterie fährt heraus, ſie ſetzt die gröbern Theilchen des Stahls in eine ähnliche Bewegung, und erregt in unſern Augen, indem ſie den Aether erſchüttert, ein Licht, welches man das Glüen nennet.

Man möchte ſich zwar wundern, wie in einem Augenblicke, und durch eine ſo geringe Urſache, dieſe Stückchen Stahl glüen, ſchmelzen, und in Schlacken verwandelt werden können; allein wenn man bedenkt, daß der Stahl von Natur, ſo wie auch die Feuerſteine, in ihrer Miſchung viel brennbare Materie, folglich viel reizbare Feuertheilchen enthalten, welches man an dem ſchweflichten Geruche, den dieſe Körper von ſich

*) Man kann ſich hiervon überzeugen, wenn man etliche dergleichen Funken auf ein weiſſes Papier fallen läßt, und ſie hernach mit einem guten Vergrößerungsglaſe betrachtet. Denn man ſiehet lauter kleine Stückchen geſchmolzenen Stahl auf dem Papiere liegen.

duften indem ſie warm ſind, abnehmen kann, ſo wird uns dieß weiter nicht befremden.

Daß man aber durch das bloße Reiben zweener Körper aneinander, die Feuermaterie in Bewegung ſetzen kann, lehret die tägliche Erfahrung *), und es iſt bey einigen Völkern gewöhnlich, daß ſie mit zwey Stückchen hartem Holze, welche ſie ſtark reiben, dadurch ſie anfangs glüend werden, hernach aber eine helle Flamme von ſich lodern, täglich ihr Feuer anzünden. In dergleichen Körpern aber muß die Feuermaterie überaus leichte zur Bewegung angereizet werden können, und daher nicht ſehr genau mit den übrigen Beſtandtheilchen der Körper verbunden ſeyn.

Von den Materien, wo das Feuerelement ſehr leichte in Bewegung geſetzt wird, giebt uns der ſogenannte Phosphorus und Pyrophorus, welche Materien uns die Chymie bereiten lehret, einen deutlichen Beweis. Das erſtere iſt eine weiße dicke Materie, welche, wenn man das Glas, wor-

*) Man hat Beyſpiele, daß, wenn auf den abgelaufenen Mühlen der Müller aufs neue Getraide aufzuſchütten verſchlafen hat, die Mühlſteine glüend geworden ſind, und das ganze Gebäude in Brand geſteckt haben. Und in Leipzig iſt es eine bekannte Sache, daß die ſchwer beladenen Schleifen auf dem Pflaſter zuweilen glüend werden, und einen ſehr empfindlichen Geruch von ſich geben.

inne ſie aufbehalten wird, offen ſtehen läßt, oder ſonſt die freye Luft darauf wirken kann, im Finſtern leuchtet, und in kurzer Zeit in die Luft verfliegt. Der Pyrophorus hingegen iſt ein graues Pulver, welches ebenfalls in freyer Luft, beſonders wenn dieſe etwas feuchte iſt, von ſelbſt glüend wird, und Papier, wie auch andere feuerfangende Körper anzündet. Denn hier iſt nur ein ſehr geringer Reiz, welcher durch das Reiben der darauf wirkenden Lufttheilchen verurſacht wird, ſchon vermögend, die Feuermaterie in gedachten Phosphorus und Pyrophorus in Bewegung zu ſetzen.

Ob nun aber gleich die Art und Weiſe, nach welcher das Feuer in Bewegung geſetzt wird, bey verſchiednen Materien ſehr verſchieden iſt: ſo hat doch eine jede Art dieſes zum Grunde, daß die Beſtandtheilchen der Materie, durch irgend eine Kraft ſehr erſchüttert werden, dadurch ſie dann zerreißen und den eingeſchloſſenen Feuertheilchen den Weg ſich auszudehnen, öffnen. Wenn man Weingeiſt, oder auch einen andern Liqueur in Vitriolöhl tröpfelt, ſo entſtehet ein ſtarkes Brauſen, indem viele nnd große Blaſen das Gefäße erfüllen, und die ganze Maſſe wird ſehr warm. Gießt man aber Nelkenöhl unter den ſtärkſten Salpetergeiſt, ſo entzünden ſich bey-

de Liqueurs augenblicklich, und werden durch die Flamme verzehret; als ein deutlicher Beweiß, daß die kleinen Theilchen dieſer ihrer Natur nach verſchiedenen Liqueurs, ſehr ſchnell und heftig zwiſchen einander hineindringen, und daher eine heftige innerliche Bewegung der Feuertheilchen verurſachen.

Wenn in einem flüßigen Körper die innere Bewegung der Feuermaterie ſehr ſanft geſchiehet, ſo nennt man dieſes das Gähren. Die Chymiſten ſtimmen zwar hierinne nicht überein, maaßen einige das Feuer, und andere, eine andere Materie als die Urſache der Gährung angenommen wiſſen wollen. Allein es iſt nicht nöthig, daß wir unſere Zuflucht zu beſondern Materien nehmen, welche in die Körper eindringen, und die Gährung verurſachen ſollen, da dieſe von dem Feuer allein bewirkt werden kann.

Viele halten dafür, daß ſich mit den flüßigen Materien, welche zur Gährung gebracht werden ſollen, nothwendig ſpirituöſe oder ſauere Theilchen vermiſcht würden, weil dergleichen Dinge allemal nach der Gährung entweder einen ſpirituöſen Liqueur hergeben, oder in Eßig verwandelt werden. Allein dieſe Veränderung kann ja wohl bloß daher kommen, weil durch die innerliche Bewegung, die feinen Theilchen von

den gröbern getrennt, frey gemacht und in eine ganz andere Lage als zuvor gebracht werden; dadurch dann dergleichen Materien allerdings eine ganz andere Eigenſchaft bekommen müſſen.

Die Gährung iſt beſonders den Säften, welche aus den Pflanzen, oder überhaupt aus allen vegetabliſchen Gewächſen ausgepreßt werden, eigen. Und man kann verſichert ſeyn, daß, wenn dergleichen Säfte einige Zeit in Ruhe gelaſſen werden, in ihnen eine ſolche innerliche Bewegung von ſtatten gehet, da denn allemal zugleich eine gelinde Wärme dabey empfunden wird. Der neu gekelterte Wein, der Apfelmoſt, und das Bier geben uns hiervon einen deutlichen Beweis. Daß aber eine ſehr ſtarke innere Bewegung der Theilchen bey dergleichen Gährung vorgehen muß, erkennet man ſchon aus der heftigen Ausdünſtung. Denn wenn man in einen Keller, zu der Zeit, da dergleichen Weine oder Biere im Brauſen liegen, gehet, ſo werden einem ſogleich die Sinnen umnebelt, und man muß ſich ſchnell davon entfernen.

Allein, wenn man die vegetabiliſchen Säfte in den Gefäßen genau verwahret, ſo daß die Luft nicht hineindringen, noch die Ausdünſtung von ſtatten gehen kann, ſo werden ſie niemals in eine Gährung übergehen; maaßen in dieſem Falle

die darinne enthaltnen Feuertheilchen von keiner äußern Kraft in Bewegung geſetzt werden können; ja wenn auch dieſes demohngeachtet geſchähe, ſo würde doch kein Raum vorhanden ſeyn, in welchem ſich die losgetrennten Theilchen ausbreiten könnten. Daher ſiehet man auch leichte ein, warum die einmal abgegohrnen Weine und Biere in ihren Fäſſern feſte verwahret werden müſſen, nämlich damit ſie nicht von der darauf wirkenden Luft aufs neue zu gähren anfangen. Denn ſobald dieſes geſchiehet, ſogleich verwandelt ſich die ſpirituöſe Eigenſchaft derſelben in eine Säure, oder ſie bekommen einen ſchalen Geſchmack und verderben.

Auf eine ähnliche Art entſtehet auch diejenige Veränderung in den Körpern, welche man im gemeinen Leben die Fäulniß nennt. Denn dieſe iſt nichts anders, als eine Gährung, welche, da die faulenden Körper nie eingeſchloſſen, und für der Luft verwahret ſind, ſehr tief eindringt, und länge fortdauert; ſo daß endlich eine gänzliche Trennung und Zerrüttung der Beſtandtheilchen eines ſolchen Körpers entſtehet, indem die leichten und flüchtigen davon fliegen, die groben aber und ſchweren zurücke bleiben.

Gleichwie nun aber das reine Waſſer keiner Gährung unterworfen iſt, noch jemals faulet,

maaßen dieſes, wenn es geſchiehet, allemal eine dem Waſſer beygemiſchte fremde Materie verräth: ſo iſt doch die wäßrige Feuchtigkeit, um die Fäulniß ſowohl in den mineraliſchen als vegetabiliſchen und animaliſchen Körpern hervorzubringen, höchſt nothwendig. Denn kein vollkommen trockner Körper kann verfaulen, und je vorſichtiger man ihn für der Feuchtigkeit bewahret, deſto länger wird man ihn unverderblich aufbehalten können. Der Landmann weiß dieſes ſehr gut, maaßen er das Getraide und Heu nie friſch und feuchte, ſo wie es abgehauen, in die Scheune bringen, ſondern jeder Zeit erſt gehörig austrocknen und dürre werden läßt. Denn wenn er dieſes nicht beobachtet, ſo fangen dieſe in der Scheune übereinandergehäuften Dinge an zu faulen, ſie werden warm, und entzünden ſich auch wohl gar.

Es iſt eine bekannte Sache, daß beſonders der übereinandergehäufte Pferdedünger innerlich merklich warm wird. Und der Herr von Reaumür, ein berühmter Naturforſcher, hat ſogar junge Hüner in Zeit von ein und zwanzig Tagen darinne ausbrüten laſſen. Er fand die Wärme deſſelben die ganze Zeit hindurch, da er immer von neuem etwas von dieſem Dünger hinzuthat, beſtändig 32 Grad nach ſeinem Thermometer,

welche Wärme allerdings größer, als bey uns die ſtärkſte Sommerhitze iſt.

Wir haben oben geſagt, daß von der Erde, aus den Pflanzen und Thieren unaufhörlich, viele ſowohl wäßrige als ſpirituöſe und brennbare Dünſte in die Luft ſteigen, und ſich daſelbſt zuſammenhäufen; auch haben wir daſelbſt, ſo viel möglich von der Natur des Wetterleuchtens, und des Blitzes geredet: allein nunmehro werden wir die Urſachen dieſer Wirkungen noch beſſer einſehen lernen, da dieſelben den Wirkungen des Schießpulvers ziemlich ähnlich ſind, von welchem man weiß, daß es ſo zu ſagen aus lauter kleinen Bläschen, in welchen die an ſich elaſtiſche Feuermaterie eingeſchloſſen und zuſammengepreßt iſt, beſtehe. Denn der Blitz iſt einer Bombe ähnlich, welche auch alles zerſchlägt, wo ſie hin fällt.

Jedoch unter allen uns bekannten Wirkungen der Feuermaterie, die wir durch unſre Hülfe und Kunſt hervorbringen können, iſt doch keine, welche mehr der Natur des Blitzes gleich kömmt, als diejenige, die man die elektriſche Wirkung nennet. Denn vermittelſt dieſer kann man im Kleinen alle Wirkungen auf eben die Art nachahmen, wie ſie die Natur im Großen hervorbringen, und uns zur Aufmerkſamkeit und Bewunderung ihres Urhebers aufmuntern kann.

Wir kommen nunmehro in unſerer Betrachtung auf die Kräfte der Sonnenſtrahlen. Und es iſt einem jeden bekannt, daß ſie in die Zwiſchenräumchen der Körper, die ſie beſcheinen, eindringen, ihre Theilchen in Bewegung ſetzen, und daher in ihnen eine Wärme verurſachen. Allein dieſe Wärme wird doch nie ſo heftig, daß die Körper ſelbſt dadurch anbrennen können, woferne die Sonnenſtrahlen nicht durch Hülfe gewiſſer Inſtrumente in einem weit engern Raum als zuvor zuſammengebracht, und ihre Kraft dadurch überaus verſtärkt wird.

Wenn man aber durch ein, auf beyden oder auch nur auf einer Seite, erhaben geſchliffenes Glas die Sonnenſtrahlen fallen läßt, ſo gehen ſie nicht gerade fort, indem ſie auf der andern Seite des Glaſes herauskommen, ſondern ſie nähern ſich im Fortgehen aneinander, und vereinigen ſich hinter dem Glaſe in einer großen oder kleinen Entfernung in einem Punkte, welchen man den Brennpunkt nennt; von da ſie dann wieder aus einander fahren, und zerſtreuet werden. Hält man nun in dieſen Brennpunkt brennbare Körper, ſo fangen ſie an zu rauchen, ſie werden glüend, und gerathen endlich in Flamme. Je größer ein dergleichen Brennglas iſt, deſto mehr Sonnenſtrahlen werden dadurch in einen Punkt

zuſammengebracht, und ihre brennende Kraft wird deſto heftiger.

Dieſe Wirkung kann auch mit hohlgeſchliffenen, und ſehr fein polirten Spiegeln bewerkſtelliget werden. Denn hier prallen die ſenkrecht darauf fallenden Sonnenſtrahlen nicht parallel, wie von den gemeinen Spiegeln zurücke, ſondern lauſen ebenfalls in einen Punkt zuſammen, und formiren die Geſtalt eines Kegels, wie die Brenngläſer, nur mit dem Unterſchiede, daß ſich hier der Brennpunkt vor dem Spiegel formirt, bey den Gläſern aber, hinter denſelben entſtehet. Wenn dergleichen Brenngläſer und Brennſpiegel groß genug, nach einer beſtimmten und dieſem Endzweck gemäßen Figur, genau geſchliffen und fein genug poliret ſind; ſo kann man nicht nur Bley und andere Metalle, ſondern auch die härteſten Steine damit in kurzer Zeit zu Glaſe ſchmelzen, oder in Kalk verwandeln. Selbſt der Diamant, welchen man durch das heftigſte Feuer im Schmelzofen nicht verändern kann, wird durch dieſe Inſtrumente in Fluß gebracht.

Der Herr von **Buffon** hat einen dergleichen Brennſpiegel verfertiget, deſſen Brennpunkt wohl 150 Fuß vom Spiegel entfernet iſt, und in dieſer Entfernung kann man Holz damit anzünden, wie auch Bley und Zinn ſchmelzen. Und aus der

Hiſtorie weiß man, daß der berühmte Archimedes durch Hülfe eines ſolchen Brennſpiegels die Kriegsflotte der Römer, welche Syrakuſa bloquirte, in Brand geſteckt haben ſoll *).

Die Materie, aus welcher dieſe Inſtrumente bereitet werden, trägt an und für ſich ſelbſt nicht das geringſte zu ihrer Brennkraft bey, ſondern es beruhet alles einig und allein auf der Figur die man ihnen giebt, auf der feinen Politur, und Durchſichtigkeit. Denn ein hölzerner Brennſpie-

*) Die Geſchichte ſagt uns zwar dieſes. Allein geſetzt auch es wäre wahrſcheinlich, daß Archimedes einen Brennſpiegel, deſſen Brennpunkt vom Walle der Stadt Syracuſa bis an die Schiffe im Meere hätte reichen müſſen, zu bereiten gewußt habe, welches aber doch gar nicht zu glauben: ſo iſt es doch deswegen nicht möglich, weil ein Körper, der von einem Brennſpiegel angezündet werden ſoll, zwiſchen der Sonne und dem Spiegel accurate in einer geraden Linee liegen muß. Da nun aber der Wall oder Mauer höher geweſen iſt, als die im Meere ſchwimmenden Schiffe: ſo müßten die Sonnenſtrahlen durch den Erdboden gefahren, und in des Archimedes Brennſpiegel gefallen ſeyn. Auch kann er kein ſo groſſes Brennglas gehabt haben, denn ſonſt hätte er ſich gewiß auch aſtronomiſche Sehröhre bereitet. Vielleicht war es eine gewiſſe Maſchine, womit er eine Art Feuerkugeln in die feindliche Flotte zu werfen, und auf dieſe Weiſe dieſelbe anzuzünden wußte. Und dieſe Maſchiene hat er vielleicht einen Spiegel genennt.

gel, welcher vollkommen glatt poliret iſt, brennt eben ſo gut, als wenn er aus Metall wäre; und ein linſenförmig geſchliessenes Stücke Eis, thut eben dieſelbe Wirkung, welche man von einem gleich großen Brennglaſe fordern kann. Denn die Sonnenſtrahlen brennen bloß deswegen, weil ihrer viele in einen engen Raum zuſammengebracht werden; wodurch ſie ſehr heftig in die Zwiſchenräumchen der Körper eindringen, und die daſelbſt befindlichen Feuertheilchen ſchnell in Bewegung ſetzen.

Dieſe Eigenſchaft haben beynahe alle undurchſichtige Körper, daß die Lichtſtrahlen von ihnen zurückprallen; nur mit dieſem Unterſchiede, daß diejenigen, welche entweder eine helle und muntere Farbe, oder eine ſehr glatte Oberfläche, oder auch beydes zugleich haben, weit mehr Lichtſtrahlen zurückewerfen, als dunkele und rauhe Körper; denn dieſe ſchlucken die Sonnenſtrahlen in ſich und werden merklich warm. Daher kömmt es auch, daß die Kleider von ſchwarzer oder einer andern dunkelen Farbe, in warmen Sommertagen, weit beſchwerlicher ſind, als die Kleider von weißer oder andrer heller Farbe.

Daß aber die hellen Körper nicht ſo leichte warm werden, ſondern die Sonnenſtrahlen re-

flecktiren, und daher die Luft, welche ſie umgiebt, warm machen, ſiehet man auch daraus, weil an den weißen Gebäuden, Mauren, und Wänden, die den Sonnenſtrahlen ſehr ausgeſetzt ſind, bey heitern Sommertagen, faſt eine unerträgliche Hitze entſtehet; und wenn man Weinſtöcke, Apricoſen, und andere Bäume, dahin pflanzet, ſo werden ihre Früchte viel eher reif, und ihre Säfte werden durch die Wärme vollkommer und ſüſſer gekocht, als wenn ſie im freyen ſtehen.

Da nun von der Reflecktion oder Zurückwerfung der Lichtſtrahlen, die Luft an dergleichen Orten ſehr warm wird: ſo iſt auch klar, warum es auf den Bergen jederzeit kälter iſt, als in den Thälern und auf dem flachen Lande; und warum ſogar viele Berge, auch im ſtärkſten Sommer mit Schnee bedeckt ſind. Nämlich, weil wegen der Direcktion der Sonnenſtrahlen und der ſchief anlaufenden Fläche eines Berges, keine Gegenſtände angetroffen werden, von welchen die Lichtſtrahlen ſo abprallen könnten, daß ſie an den Berg reflecktiret würden; wohl aber prallen dieſe von dem Berge und den hervorragenden Felſen ab, und fahren in das Thal herunter.

Nachdem wir von den Urſachen, durch welche das Feuer erregt wird, geredet haben, ſo müſſen wir ſeine Wirkung etwas näher betrachten. Es

äußert aber das Feuer überhaupt zweyerley Wirkung, indem es entweder die an ſich finſtern Körper erleuchtet, oder vermöge ſeiner Wärme, die Materien in einen größern Raum ausdehnet. Von der erſtern Art haben wir ſchon oben, da von der Luft gehandelt wurde, das nöthigſte geſagt, und die Eigenſchaften der Lichtſtrahlen einigermaaßen erkläret. Weitläuftig können wir hiervon in dieſem Buche nicht handeln, weil es unſre Abſicht ganz überſchreiten würde. Daher wollen wir uns nur noch mit der Unterſuchung der Körper, welche von dem Feuer in einem größern Raum ausgedehnet werden, beſchäftigen.

Man weiß daß verſchiedene feſte Körper im Feuer weich werden oder ſchmelzen, indem ſich andre, die vorher weich und flüßig waren, in eben demſelben Feuer verhärten. Und dieſes kömmt daher, weil die Materie, woraus dergleichen Körper beſtehen, ſehr verſchieden iſt, da denn das Feuer in dieſelben auf eine ganz verſchiedene Art wirket; maaßen zum Beyſpiele, das Wachs von ganz anderer Natur, als ein Stücke weicher Thon iſt. Und das erſtere wird in eben demſelben Grade der Wärme ſchmelzen, in welchem der Thon in einen harten Körper verwandelt wird. Indem aber ein Körper auf dieſe Weiſe

von der Wärme verhärtet wird, ſo dorret er zuſammen, und nimmt einen kleinern Raum ein, als vorher da er noch kalt war. Daher könnte man auf die Gedanken gerathen, als ob der allgemein angenommene Satz, welcher behauptet, daß alle Materien von der Wärme ausgedehnt werden, einige Ausnahme litte. Allein wer ſiehet hier nicht ſogleich ein, daß durch die Wärme viele Beſtandtheilchen des naſſen Thons in die Luft verbreitet werden? Es verlieret daher der Thon, indem er trocken wird, viel von ſeiner Materie, und deswegen müſſen ſeine irdiſchen Theile nothwendig zuſammen ſchrumpeln. Das Wachs hingegen und alle andere fettigen Materien verlieren wenig oder gar nichts von ihren Beſtandtheilchen, indem dieſe ſehr zähe aneinander kleben, ob ſie gleich bey einer ſehr geringen Wärme zum Schmelzen gebracht werden können. Und wenn man die aus einem naſſen Körper durch die Wärme ausgedufteten Waſſertheilchen alle in einem Deſtillirhelme auffangen wollte, ſo würde man finden, daß dieſes herausgetriebene Waſſer und die zurückgebliebene gröbere Materie zuſammengenommen, einen größern Raum erfüllen würde als zuvor, da beyde Maſſen noch mit einander vermiſcht und kalt waren.

Daß aber die Feuertheilchen, indem ſie in die Zwiſchenräumchen der Körper eindringen, und daſelbſt ihren Aufenthalt ſuchen, dieſelben in einen gröſſern Raum wirklich ausdehnen, und daher ihre Materie lockerer machen, ſehen wir täglich, und die Erfahrung hiervon iſt allgemein. So muß ein Gefäße voll Waſſer, indem man es warm werden läßt, überlaufen, noch ehe es völlig zu kochen und Wellen zu werfen anfängt; und ein Deckel der auf ein gläſern Geſchirr genau paßt, wird daſſelbe nicht mehr völlig bedecken, wenn das Geſchirr ohne den Deckel warm gemacht worden iſt. Einige Naturforſcher haben ſich, um von der durch die Wärme hervorgebrachten Ausdehnung der Körper gewiſſer zu werden, lange Stäbe aus allerley Metall verfertigen laſſen; und dieſe verſichern, daß alle ſo ofte ſie dieſelben erwärmet, oder gar glüend gemacht haben, merklich länger worden ſind *).

*) Es dehnen ſich zwar überhaupt alle Körper in einen deſto gröſſern Raum aus, je heftiger die Wärme in ſie wirkt: allein nur das Eiſen, Queckſilber und Waſſer machen hiervon eine Ausnahme. Das Eiſen hat ſein gröſtes Volumen, wenn es roth glüet; kleiner aber iſt daſſelbe, wenn es kalt wird; und noch kleiner, wenn es ſchmelzet. Das Queckſilber hingegen und das Waſſer, erfüllen beyde ihr gröſtes Volumen wenn ſie kochen;

Es dehnen ſich aber dieſe metallene Stäbe nicht nur in die Länge, ſondern auch in ihre Breite und Dicke aus, ob gleich das letztere nicht ſo merklich als das erſtere geſchiehet. Denn diejenigen, welche öfters Holz ſägen, wiſſen ſehr gut, daß, wenn die Säge durch das viele Hin und Herziehen heftig gerieben und erwärmet wird, ſie ſich weit ſtrenger als zuvor bewegen läßt, und ſie müſſen ſie, um das Reiben zu verhindern, fleiſſig einſchmieren.

Zu einem fernen Beweiſe unſeres Satzes dienet auch die Waſſerkunſt bey Marly. Denn hier hat man ein ſogenanntes Stangenzeug anbringen müſſen; maaßen unten im Thale das Waſſerrad von einem Bache getrieben wird; und von dieſem Rade gehen die Feldgeſtänge einen hohen Berg hinnauf, und pumpen auf der Spitze deſſelben, Waſſer aus einem Brunnen. Dieſe Geſtänge, welche zuſammengenommen beynahe die Geſtalt einer Leiter ausmachen, indem ſie dop-

kleiner iſt daſſelbe, wenn jenes durch eine künſtliche Kälte in feſtes Metall, und dieſes in Eis verhärtet iſt; den kleinſten Raum aber erfüllen ſie in demjenigen Augenblicke, da die Verwandlung in feſte Körper, vor ſich zu gehen anfangen will. Mit der Unterſuchung der Urſachen dieſes Phänomens, können wir uns hier nicht einlaſſen.

pelt nebeneinander den Berg hinaufgeführet, und durch Hülfe verſchiedener, mit Gelenken verſehenen Querbändern, aneinander gehangen ſind, beſtehen alle, aus eiſernen Stäben. Und da geſchiehet es, daß dieſe Geſtänge bey kalter Witterung zu kurz werden, und man daher noch etliche Stäbe zuſetzen, hingegen bey warmen Wetter wieder wegnehmen muß.

Auch iſt es eine bekannte Sache, daß im Winter bey ſehr ſtrenger Kälte, die Stadtuhr oftmals zu geſchwinde ſchlägt, oder die Stunden merklich kürzer als ſie ſeyn ſollen, macht. Die Urſache hiervon iſt ofte darinne zu ſuchen, daß der Perpendikul oder der Engliſche Haken von der Kälte verkürzet wird, und ſich daher geſchwinder hin und her bewegen muß, als vorher bey warmer Witterung. Es müſſen alſo auch die Stunden kürzer werden. Und wenn man haben will, daß eine Penduluhr recht accurat gehen ſoll, ſo muß man in dem Zimmer wo ſie iſt, auch beſtändig einerley Grad der Wärme unterhalten.

Jedoch das vornehmſte Inſtrument, welches uns von der ausdehnenden Kraft der Wärme überführet, iſt unſtreitig das Thermometer; maaſſen dieſes wegen der Figur die man ihm giebt, auch die allergeringſten Veränderungen der Wär-

me und Kälte, die ſich nahe um daſſelbe herum ereignen, sogleich anzeigt.

Wir müſſen aber hierbey noch anmerken, daß nicht alle Materien einerley Grad der Hitze anzunehmen fähig ſind, noch daß man ſie nach Belieben ſo heiß machen kann, als man nur immer will. Nein, die Hitze erſtreckt ſich in einer jedem Art der Materie nur bis auf gewiſſe Gränzen welche ſie nie überſchreitet. Denn ſiedendes Waſſer wird nie wärmer als es in dem Augenblicke war, da es zu kochen anfieng, wenn man es auch gleich am Feuer ſtehen läßt, ſondern es wird unter eben demſelben Grade der Wärme nach und nach ganz ausdämpfen. Es verſtehet ſich aber, daß hier das Waſſer nicht in dem papiniaiſchen Topfe verſchloſſen ſeyn darf. Und dieſes, was wir hier zum Beyſpiel angeführet haben, gilt auch vom Queckſilber. Auch ſelbſt die ſchmelzenden Metalle erlangen, nachdem ſie einmal wie Waſſer flieſſen, keinen größern Grad der Hitze, wenn man auch gleich das Feuer länger unterhalten, oder wohl gar noch verſtärken wollte. Dieſes aber iſt gewiß, daß verſchiedene Arten von dergleichen Körpern auch einen verſchiedenen Grad des Feuers erfordern, ehe ſie recht in Fluß gebracht werden können. So weiß man, daß unter den Metallen, wenn das Queckſilber nicht dazu ge-

rechnet wird, das Zinn am leichteſten ſchmelzt. Dieſem folgt das Bley, dann das Silber, nach dieſem das Gold, ferner das Kupfer, und endlich erfordert unter allen das Eiſen die gröſste Hitze. Und um Edelgeſteine zu ſchmelzen, hat man ein noch ſtärkeres Feuer nöthig. Die Urſache hiervon mag wohl darinne liegen, daſs in einigen Arten der Körper, die feſten Beſtandtheile genauer mit einander verknüpft ſind, und feſter zuſammen hängen, als in andern: da dann auch das Feuer in jenen einen gröſsern Widerſtand zu überwinden hat, und daher mit ſtärkerer Gewalt in dieſelben eindringen muſs, als in diejenigen, deren Theilchen von Natur leichte beweglich ſind.

Gleichwie nun aber alle wäſsrige und ſpirituöſe Liqueurs, wie auch alle Oehle und fettigte Materien, durch die bloſse Wärme nach und nach viel von ihrer Maſſe verlieren, bis ſie entweder ganz in Dünſte aufgelöſet und zerſtreuet, oder indem ſie ſich gar entzünden, von der Flamme verzehret, und der Luft beygemiſcht werden: eben ſo werden auch viele weſentliche Theilchen aus den Metallen durch das Feuer davon gejagt, und ſie laſſen endlich nichts als bloſse Schlacken zurücke; nur alleine dem Golde vermag auch das heftigſte Feuer nichts von ſeinen Beſtandtheilen zu rauben.

Einige Materien, welche durch chymiſche Miſchung verfertiget werden, werden augenblicklich, und auf einmal, ſo bald ſie warm werden, oder ſonſt Feuer fangen, in die Luft zerſtreuet, und laſſen wenig oder gar nichts von ihren Beſtandtheilchen zurücke. Dergleichen ſind das Schießpulver, das Schlagpulver, und das Knallgold. Das erſtere wird aus Schwefel, Salpeter, und Holzkohlenſtaub, welche Dinge innigſt und genau mit einander vereinigt werden, zuſammen geſetzt; das zweyte beſtehet aus pulveriſirtem Schwefel, Salpeter und Weinſtein; das letzte aber wird auf folgende Art verfertiget: man löſet Gold in Scheidewaſſer, worein etwas Kochſalz geworfen worden, auf; hernach gießt man etwas von aufgelöſten Salmiak hinzu, ſo fällt ein gelbes Pulver in dem Glaſe zu Boden. Will man dieſes Pulver herausnehmen und trocknen, ſo iſt man groſſer Gefahr ausgeſetzt. Denn ſo bald es warm wird, ſo entzündet es ſich, und zerſchlägt alles, was im Zimmer iſt, mit großer Gewalt. Und man hat Beyſpiele, daß von einer geringen Quantität ganze Gebäude übern Haufen geworfen worden ſind. Beynahe ein gleiches thut auch das Schlagpulver; und die Wirkungen des Schießpulvers ſind jedermann bekannt.

Sobald die Feuermaterie in den brennbaren Körpern durch irgend eine von oben bemeldeten Urſachen, zu einer innern Bewegung ihrer Theilchen gereizet worden, oder, wie wir die Sache einigermaaßen deutlich zu machen geſucht haben, wenn etliche von den Feuerbläßchen, durch eine äußere Kraft zerplatzen, ſo müſſen dieſe die nächſtanliegenden, auf eben dieſelbe Weiſe erſchüttern, welche wegen ihrer Elaſticität von ſelbſt alle nach einander zerſpringen. Und daher muß das Feuer ohne Zuthun einer äußern Kraft immer weiter um ſich greifen. Werden aber die einmal in Bewegung geſetzten Feuertheilchen überdieß auch von außen durch das Hineinblaſen des Windes, noch ſtärker angereizet, ſo wird ihre Bewegung deſto heftiger, und die Körper werden deſto geſchwinder von der Flamme verzehret.

Indem aber die ſubtile Feuermaterie ſowohl, als die übrigen Beſtandtheile eines brennbaren Körpers auf ſolche Weiſe ſich ſehr ſchnell unter einander bewegen, und in der Geſtalt der Flamme zitternd davon fliegen, da geſchiehet es, daß der Aether *), welcher den ganzen Weltraum ſo-

*) Der Aether muß ein höchſt reines Weſen ſeyn; maaßen er wohl millionenmal ſubtiler als die Luft iſt. Jedoch alles, was man von ihm ſagt und weiß, hat man

wohl als den kleinſten Winkel, der unſern Augen von aller Materie leer zu ſeyn ſcheinet, erfüllt, ja auch in die kleinſten Zwiſchenräumchen der feſten körperlichen Beſtandtheile eindringt, auf eine ähnliche Weiſe erſchüttert wird. Daher dann in ihm sehr feine und geſchwinde zitternde Schwingungen erregt werden, welche, indem ſie durch das Auge bis an den Sehenerven gebracht, und daſelbſt empfunden werden, unſerer Seele die Idee des Lichtes einprägen.

Allein es iſt auch nöthig, daß wir brennende Körper auslöſchen und ihre Flamme dämpfen, oder, welches gleichviel iſt, wir müſſen die in Bewegung geſetzten Beſtandtheilchen der brennenden Materie, auch wieder in Ruhe zu bringen wiſſen. Dieſes nun geſchiehet dadurch, wenn man dem Feuer entweder die Luft ganz und gar benimmt, da dann die Flamme ſogleich erſtickt wird, indem keine Luft da iſt, mit welcher ſich die ſubtilen Beſtandtheilchen der Flamme vermiſchen können *), oder indem man die zitternde Bewe-

---

nur durch Vernunftſchlüſſe heraus gebracht. Und nie ſind unſere Sinnen, ihn zu empfinden, fähig.

*) Die elektriſche Materie der Phosphorus, und die Johanniswürmchen, leuchten zwar im luftleere Raume ſtärker als in der freyen Luft; und daher könnte es ſcheinen, als ob die Luft eben nicht nöthig zur Unterhaltung

gung dieſer Theilchen durch eine äußere entgegen geſetzte Kraft hemmt. Und dieſes geſchiehet, indem man Waſſer hinzu gießt, oder Erde darauf ſchüttet, weil dieſe Dinge, theils die Luft abhalten, theils aber auch von Natur dem Feuer widerſtehen. Und dann werden die Körper nach und nach wieder kalt.

Gleichwie aber ein jeder Körper deſto länger Zeit zu ſeiner Erwärmung braucht, je größer er iſt, welches auch ſchon die wilden Amerikaner wiſſen, da ſie mit vieler Mühe und Zeit, aus Mangel des Kochgeſchirrs, ihre Fiſche gleich in den Pfützen oder Fiſchhältern kochen, indem ſie große und viele glüende Steine hineinwerfen: eben ſo erfordern auch zu ihrer Abkühlung die größern Körper eine längere Zeit, als die kleinern.

Es iſt daher die Abkühlung nichts als eine bloße Verminderung der Wärme, welches man aus allen Veränderungen, die bey der Erkältung vorgehen, abnehmen kann. Denn die vorher ſehr heftige Bewegung der ſubtilen Theilchen, welche die Flamme ausmachten, werden jetzo beſänftiget, und der Körper giebt nur noch einen Dampf

---

des Feuers ſey. Allein gedachte Materien ſind von ganz anderer Beſchaffenheit, als das Feuer, von welchem hier die Rede iſt.

von ſich, bis ſich endlich auch dieſer nach und nach verlieret, und die ganze Ausdünſtung völlig unterbrochen wird. Die geſchmolzenen Materien, verdicken ſich, ſie bekommen ihre vorige Geſtalt wieder, und erhalten aufs neue ihre natürliche Größe.

Wenn nun bey der Abkühlung dieſe Veränderungen alle nach und nach, nicht aber plötzlich, geſchehen, ſo nähern ſich die Beſtandtheilchen der Körper in eben der Ordnung einander, und hängen ſich in eben der Lage wieder aneinander an, in welcher ſie vorher, ehe ſie von dem Feuer ausgedehnt oder geſchmolzen wurden, verknüpft waren. Geſchiehet es aber, daß ſie jähling und auf einmal kalt werden, ſo wird alsdann ihre ganze Natur verändert; maaßen dadurch diejenigen Körper, welche ſonſt von Natur geſchmeidig ſind, ſehr ſpröde werden, indem ihre Theilchen in eine widerwärtige Lage unter einander kommen. Einen Beweis hiervon giebt uns das Eiſen, welches, nachdem es glüend in kaltes Waſſer getaugt worden, ſehr ſpröde und unbrauchbar wird.

Bey dieſer Gelegenheit müſſen wir auch etwas von der ſeltſamen Eigenſchaft der Glastropfen, und der Bononiſchen Springkölbchen gedenken. Die erſtern werden verfertiget, indem man in den Hütten, wo weißes Glas bereitet wird,

ſchmelzende Glasmaſſe tropfenweiſe in kaltes Waſſer fallen läßt; da dann ein jeder Tropfen, indem er herunter fällt, an dem einem Ende dicke bleibt, am andern aber dünne zuläuft, und ſich in einen Schwanz endiget. Dieſe Figur behält er auch, nachdem er harte worden iſt. Man kann an das dicke Ende eines ſolchen Glastropfens ziemlich ſtark ohne daß er zerſpringt, ſchlagen, ſobald man aber am andern Ende nur mit den Fingern die Spitze des Schwanzes abbricht, ſo zerplatzt der ganze Tropfen augenblicklich, und zerfällt in einen weißen Staub. Die Bononiſchen Springkölbchen aber haben dieſe Eigenſchaft, daß man mit ihnen eben ſo wie mit andern kleinen gläſernen Bouteillen umgehen kann, ohne daß ſie zerbrechen, ſobald man aber nur ein ganz kleines Sandkörnchen hineinfallen läßt, ſo zerſpringen ſie, und bekommen durch und durch Riſſe. Dieſe Springkölbchen werden ebenfalls aus weißen Glaſe verfertiget, und werden ſobald ſie geblaſen ſind, nicht wie gewöhnlich in den heiſen Kühloſen, ſondern in die kalte Luft geſetzt.

Es werden aber ohne allen Zweifel durch die jählinge Kälte, diejenigen Theilchen der Glasmaſſe, welche auf der Oberfläche liegen, am erſten kalt, ſie ziehen ſich enger zuſammen, und da die innere Glasmaſſe wegen ihrer zurückegebliebenen

Hitze nicht nachgiebt, ſo werden die äußern Theilchen ſo zu ſagen ſehr ſtraff über die innern ausgeſpannt. Gleichwie nun die Erkältung von auſſen nach den innern Theilen fortgehet, eben ſo wird auch die ganze Glasmaſſe ſchichtenweiſe ſtark geſpannt und ſpröde gemacht. Auf ſolche Art preſſen alle Schichten ſehr ſtark gegen einander, und wenn man an demjenigen Orte, wo ſie ihren Druck ſo zu ſagen, vereinbaren, etwas abbricht, ſo fallen alle übrige Theilchen nach, ſo, wie ein Gewölbe zuſammen fällt, wenn man den Schlußſtein wegnimmt *).

Wenn man das Waſſer eben ſo geſchwinde, wie das fließende Glas oder ſchmelzendes Eiſen, verhärten könnte; ſo würden wir vielleicht dieſe Sprödigkeit auch an dem Eiſe bemerken, maaſ-

*) Der Herr Hofrath Kästner hat in einer lateiniſchen Schrift, von den Glastropfen ausführlich gehandelt. Er ſagt, daß, weil ſich das Glas in ſehr ſubtile Fäden ziehen läßt, das ganze äußere Häutchen des Glastropfens aus ſolchen, der Länge nach neben einander liegenden, und von der Kälte ſehr geſpannten Fäden beſtehe. Sobald nun dieſe Fäden in dem Schwanze, wo ſie zuſammenlaufen, zerriſſen werden, ſo können ſie den innern Glastheilchen, welche wie Spannfedern gegen auſſen wirken, nicht mehr widerſtehen, maaßen ſie quer durch mit einander nicht verbunden waren, und der Länge nach nun zerriſſen ſind.

ſen dieſes von Natur noch leichter, als das Glas Riſſe bekömmt, und zerſpringt. Denn es geſchiehet überhaupt die Verhärtung des Waſſers auf eben die Art, wie bey den übrigen flüßigen Materien, nur daß die Beſtandtheilchen einiger Materien ſpröder ſind, oder zu ihrer Verhärtung in feſte Körper, einen größern Grad der Kälte erfordern, als die Theilchen anderer Materien.

Endlich aber, ob wir gleich die Wirkung des Feuers einigermaaßen kennen, und die Urſachen davon eingeſehen haben: ſo ſind wir doch noch ſehr weit entfernet, als daß ſich unſer Verſtand die wahre Natur des Feuerelements begreiflich machen könnte; und alles, was man etwa davon ſagen kann, ſind bloße Muthmaßungen, und öfters nur leere Grillen der Gelehrten. Uns bleibt daher nur noch dieß übrig, daß wir die vortrefliche Uebereinſtimmung der Wirkungen in der Natur betrachten, die Größe des Schöpfers anbeten, und die herrlichen Werke ſeiner Weisheit bewundern.

Vierter Abſchnitt.

Von der Erde.

Von dieſem Elemente kann man vor allen andern mit mehrerer Gewißheit und Erfahrung ſprechen; maaßen wir daſſelbe ſehen, mit Händen greifen, und beſſer als das Waſſer, Luft oder Feuer, bearbeiten können. Jedoch in die Natur deſſelben einzudringen, oder ſeine kleinſten Beſtandtheilchen zu unterſcheiden, iſt eben ſo wenig wie bey den übrigen Elementen möglich.

Man nimmt aber das Wort Erde, nicht ſelten in einem dreyfachen Verſtande. Denn man verſtehet darunter entweder bloß die elementariſche Erde, das iſt, die feſten Beſtandtheilchen, welche, nachdem die Körper von dem Feuer zerſtöret worden, in der Aſche und Schlacken zurücke bleiben; oder es bedeutet das lockere Erdreich in den Gärten und auf den Feldern; endlich aber kann man auch durch daſſelbe, Meere und feſtes Land zuſammengenommen, mit einem Worte, den ganzen Erdball anzeigen.

Da man nun von der elementariſchen Erde beynahe weiter nichts ſagen kann, als daß ſie in

allen Körpern entweder in größerer oder geringerer Menge gefunden wird; daß ſie das gröbſte und ſchwerſte unter allen Elementen iſt; und daß ihre Beſtandtheilchen nicht ſo leichte in Bewegung geſetzt, noch ſo ſchnell unter einander bewegt werden können, als die Theilchen der übrigen Elemente: ſo wird es nicht undienlich ſeyn, wenn wir in dieſem Abſchnitte unſere Betrachtung überhaupt auf den ganzen Erdball, und auf die Verſchiedenheit der Materien, aus welchen er beſtehet, richten.

Es beſtehet aber der Erdball hauptſächlich aus Waſſer und feſtem Lande. Wir wollen das erſtere den flüßigen, und das letztere den feſten Theil des Erdballs nennen. Der flüßige, ob ihm gleich der vornehmſte Ort ſeines Aufenthalts nicht nahe am Mittelpunkte der Erdkugel, ſondern größtentheils auf ihrer Oberfläche, oder im Meere angewieſen iſt, fließt doch auch ſo zu ſagen durch die Eingeweide des feſten Landes. Und hiervon haben wir ſchon oben, wo vom Waſſer die Rede war, ausführlich gehandelt.

Wenn wir eine Univerſal-Landcharte, oder die künſtliche Erdkugel, vor uns legen, ſo werden wir ſogleich gewahr, daß der flüßige Theil, oder die Meere zuſammen genommen, einen ungleich größern Raum von der ganzen Kugelfläche ein-

nehmen, als das feſte Land. Unterdeſſen aber, wenn wir unſer Augenmerk zugleich auf den körperlichen Inhalt beyder Materien richten, ſo nehmen ohne Zweifel die feſten Theile einen größern Raum ein, als die flüßigen; maaßen dieſe ſich eben nicht ſehr weit in die Tiefe erſtrecken; jene hingegen, den flüßigen Theilen zu einem feſten Grunde dienen, und ſich über 800 deutſche Meilen in die Tiefe hinabſenken.

Wir ſollten zwar in dieſem Abſchnitte auch die nöthigſten Begriffe der Naturgeſchichte, nämlich des animaliſchen, vegetabiliſchen und mineraliſchen Reichs, unſern Leſerinnen beyzubringen ſuchen: allein dieſe Wiſſenſchaften haben einen gar zu großen Umfang, als daß wir uns hier damit einlaſſen können. Diejenigen, welche ſich die unglaubliche Menge und Verſchiedenheit der lebendigen Geſchöpfe bekannt machen wollen, müſſen diejenigen Schriften leſen, welche bloß von dieſer Materie handeln, und die dabey befindlichen Abbildungen der Thiere und anderer Dinge, betrachten. Hier aber empfehle ich vor allen andern die Naturgeſchichte des Herrn von Buffon *).

*) Dieſes Werk iſt zu Berlin, hin und wieder verbeſſert, in die deutſche Sprache überſetzt worden. Wir empfehlen überdieſes denjenigen, die ſich in dieſem Fache eine weitläuftigere Kenntniß erwerben wollen, des Herrn

Wir werden daher nur die verſchiedenen Erdarten und Steine, wie auch die Metalle, nebſt ihren Eigenſchaften und Nutzen, welchen ſie uns in Rückſicht auf unſere Bequemlichkeit verſchaffen, betrachten können.

Man mag aber in die Erde eingraben, wo man nur immer will, ſo zeigen ſich überall übereinander gelegte Erdſchichten, welche von ganz verſchiedener Beſchaffenheit ſind. In bergigten Gegenden findet man gemeiniglich, nachdem etliche Ellen tief durch die obere lockere Erdrinde gegraben worden, lauter Felſen, welcher ebenfalls von verſchiedener Geſtalt iſt; auf dem ebenen Lande hingegen, folgt auf die obere fruchtbare Erdrinde, faſt allemal eine Schicht Letten, Leim, oder Thon; dann in einer noch größern Tiefe, Sand; und endlich feſtes Geſteine. Dieſe ver-

---

Friſch, Vorſtellung der Vögel in Kupfern. Berlin 1764; ferner des Röſel von Roſenſtein, Inſektenbeſchreibung. Nürnberg 1764. Und da der Herr Profeſſor Schreber in Erlangen, alle Thiere in Kupfer geſtochen, nebſt ihrer Beſchreibung gegenwärtig nach und nach heraus giebt, ſo könnte auch dieſes ſchon hinreichend ſeyn. Die Pflanzen ſtellet Herr Treu im Blackwelliſchen Kräuterbuche in Kupfer geſtochen vor, und beſchreibt ſie in deutſcher Sprache. Nürnberg 1773. Von den Minern handelt Herr Cronſtedt in dem Verſuche einer Mineralogie, Koppenhagen und Leipzig 1770.

ſchiedenen Erdſchichten mögen wohl durch die öftern Ueberſchwemmungen ſchon vor uralten Zeiten entſtanden seyn; maaßen an einigen Orten, welche sehr tief liegen, z. B. in Holland, sehr viele dergleichen über einander liegende Schichten angetroffen werden; ſo daß diejenigen, welche von ſchwererer Art ſind, öfters oben, und andere von leichterer Art, unten liegen. Und dieſes iſt ein deutlicher Beweis, daß ſie zu verſchiedenen Zeiten entſtanden ſeyn müſſen.

Da nun das Regen- und Schneewaſſer nur durch die lockern Erdſchichten, nicht aber durch den Letten und felſigte Erdlagen durchſückern kann, ſo muß daſſelbe auf den harten Erdlagen ſtehen bleiben, oder wenn dieſe Erdſchichten abhängig ſind, über ihre ſchiefliegende Oberfläche hinablaufen, und ſich entweder in beſondere Höhlen, oder in die Felſenklüfte zuſammen ſammlen, aus welchen es, wenn ſie voll ſind, einen Ausgang ſucht, und die Quellen hervorbringt. Die Quellen in den Gebirgen, geben daher deswegen ein ſehr reines und wohlſchmeckendes Waſſer, weil es von den Felſenklüften, durch die es fließt, nichts auflöſen kann, ſondern vielmehr von den beygemiſchten fremden Theilchen gereiniget, und überaus friſch erhalten wird.

gung dieſer Theilchen durch eine äußere entgegen geſetzte Kraft hemmt. Und dieſes geſchiehet, indem man Waſſer hinzu gießt, oder Erde darauf ſchüttet, weil dieſe Dinge, theils die Luft abhalten, theils aber auch von Natur dem Feuer widerſtehen. Und dann werden die Körper nach und nach wieder kalt.

Gleichwie aber ein jeder Körper deſto länger Zeit zu ſeiner Erwärmung braucht, je größer er iſt, welches auch ſchon die wilden Amerikaner wiſſen, da ſie mit vieler Mühe und Zeit, aus Mangel des Kochgeſchirrs, ihre Fiſche gleich in den Pfützen oder Fiſchhaltern kochen, indem ſie große und viele glüende Steine hineinwerfen: eben ſo erfordern auch zu ihrer Abkühlung die größern Körper eine längere Zeit, als die kleinern.

Es iſt daher die Abkühlung nichts als eine bloße Verminderung der Wärme, welches man aus allen Veränderungen, die bey der Erkältung vorgehen, abnehmen kann. Denn die vorher ſehr heftige Bewegung der ſubtilen Theilchen, welche die Flamme ausmachten, werden jetzo beſänftiget, und der Körper giebt nur noch einen Dampf

des Feuers ſey. Allein gedachte Materien ſind von ganz anderer Beſchaffenheit, als das Feuer, von welchem hier die Rede iſt.

von ſich, bis ſich endlich auch dieſer nach und nach verlieret, und die ganze Ausdünſtung völlig unterbrochen wird. Die geſchmolzenen Materien, verdicken ſich, ſie bekommen ihre vorige Geſtalt wieder, und erhalten aufs neue ihre natürliche Größe.

Wenn nun bey der Abkühlung dieſe Veränderungen alle nach und nach, nicht aber plötzlich, geſchehen, ſo nähern ſich die Beſtandtheilchen der Körper in eben der Ordnung einander, und hängen ſich in eben der Lage wieder aneinander an, in welcher ſie vorher, ehe ſie von dem Feuer ausgedehnt oder geſchmolzen wurden, verknüpft waren. Geſchiehet es aber, daß ſie jähling und auf einmal kalt werden, ſo wird alsdann ihre ganze Natur verändert; maaßen dadurch diejenigen Körper, welche ſonſt von Natur geſchmeidig ſind, ſehr ſpröde werden, indem ihre Theilchen in eine widerwärtige Lage unter einander kommen. Einen Beweis hiervon giebt uns das Eiſen, welches, nachdem es glüend in kaltes Waſſer getaugt worden, ſehr ſpröde und unbrauchbar wird.

Bey dieſer Gelegenheit müſſen wir auch etwas von der ſeltſamen Eigenſchaft der Glastropfen, und der Bononiſchen Springkölbchen gedenken. Die erſtern werden verfertiget, indem man in den Hütten, wo weißes Glas bereitet wird,

ſchmelzende Glasmaſſe tropfenweiſe in kaltes Waſſer fallen läßt; da dann ein jeder Tropfen, indem er herunter fällt, an dem einem Ende dicke bleibt, am andern aber dünne zuläuft, und ſich in einen Schwanz endiget. Dieſe Figur behält er auch, nachdem er harte worden iſt. Man kann an das dicke Ende eines ſolchen Glastropfens ziemlich ſtark ohne daß er zerſpringt, ſchlagen, ſobald man aber am andern Ende nur mit den Fingern die Spitze des Schwanzes abbricht, ſo zerplatzt der ganze Tropfen augenblicklich, und zerfällt in einen weißen Staub. Die Bononiſchen Springkölbchen aber haben dieſe Eigenſchaft, daß man mit ihnen eben ſo wie mit andern kleinen gläſernen Bouteillen umgehen kann, ohne daß ſie zerbrechen, ſobald man aber nur ein ganz kleines Sandkörnchen hineinfallen läßt, ſo zerſpringen ſie, und bekommen durch und durch Riſſe. Dieſe Springkölbchen werden ebenfalls aus weißen Glaſe verfertiget, und werden ſobald ſie geblaſen ſind, nicht wie gewöhnlich in den heiſen Kühlofen, ſondern in die kalte Luft geſetzt.

Es werden aber ohne allen Zweifel durch die jählinge Kälte, diejenigen Theilchen der Glasmaſſe, welche auf der Oberfläche liegen, am erſten kalt, ſie ziehen ſich enger zuſammen, und da die innere Glasmaſſe wegen ihrer zurückgebliebenen

Hitze nicht nachgiebt, ſo werden die äußern Theilchen ſo zu ſagen ſehr ſtraff über die innern ausgeſpannt. Gleichwie nun die Erkältung von auſſen nach den innern Theilen fortgehet, eben ſo wird auch die ganze Glasmaſſe ſchichtenweiſe ſtark geſpannt und ſpröde gemacht. Auf ſolche Art preſſen alle Schichten ſehr ſtark gegen einander, und wenn man an demjenigen Orte, wo ſie ihren Druck ſo zu ſagen, vereinbaren, etwas abbricht, ſo fallen alle übrige Theilchen nach, ſo, wie ein Gewölbe zuſammen fällt, wenn man den Schlußſtein wegnimmt *).

Wenn man das Waſſer eben ſo geſchwinde, wie das fließende Glas oder ſchmelzendes Eiſen, verhärten könnte; ſo würden wir vielleicht dieſe Sprödigkeit auch an dem Eiſe bemerken, maaſ-

*) Der Herr Hofrath Kästner hat in einer lateiniſchen Schrift, von den Glastropfen ausführlich gehandelt. Er ſagt, daß, weil ſich das Glas in ſehr ſubtile Fäden ziehen läßt, das ganze äußere Häutchen des Glastropfens aus ſolchen, der Länge nach neben einander liegenden, und von der Kälte ſehr geſpannten Fäden beſtehe. Sobald nun dieſe Fäden in dem Schwanze, wo ſie zuſammenlaufen, zerriſſen werden, ſo können ſie den innern Glastheilchen, welche wie Spannfedern gegen auſſen wirken, nicht mehr widerſtehen, maaßen ſie quer durch mit einander nicht verbunden waren, und der Länge nach nun zerriſſen ſind.

ſen dieſes von Natur noch leichter, als das Glas Riſſe bekömmt, und zerſpringt. Denn es geſchiehet überhaupt die Verhärtung des Waſſers auf eben die Art, wie bey den übrigen flüßigen Materien, nur daß die Beſtandtheilchen einiger Materien ſpröder ſind, oder zu ihrer Verhärtung in feſte Körper, einen größern Grad der Kälte erfordern, als die Theilchen anderer Materien.

Endlich aber, ob wir gleich die Wirkung des Feuers einigermaaßen kennen, und die Urſachen davon eingeſehen haben: ſo ſind wir doch noch ſehr weit entfernet, als daß ſich unſer Verſtand die wahre Natur des Feuerelements begreiflich machen könnte; und alles, was man etwa davon ſagen kann, ſind bloße Muthmaßungen, und öfters nur leere Grillen der Gelehrten. Uns bleibt daher nur noch dieß übrig, daß wir die vortrefliche Uebereinſtimmung der Wirkungen in der Natur betrachten, die Größe des Schöpfers anbeten, und die herrlichen Werke ſeiner Weisheit bewundern.

Vierter Abſchnitt.

Von der Erde.

Von dieſem Elemente kann man vor allen andern mit mehrerer Gewißheit und Erfahrung ſprechen; maaßen wir daſſelbe ſehen, mit Händen greifen, und beſſer als das Waſſer, Luft oder Feuer, bearbeiten können. Jedoch in die Natur deſſelben einzubringen, oder ſeine kleinſten Beſtandtheilchen zu unterſcheiden, iſt eben ſo wenig wie bey den übrigen Elementen möglich.

Man nimmt aber das Wort Erde, nicht ſelten in einem dreyfachen Verſtande. Denn man verſtehet darunter entweder bloß die elementariſche Erde, das iſt, die feſten Beſtandtheilchen, welche, nachdem die Körper von dem Feuer zerſtöret worden, in der Aſche und Schlacken zurücke bleiben; oder es bedeutet das lockere Erdreich in den Gärten und auf den Feldern; endlich aber kann man auch durch daſſelbe, Meere und feſtes Land zuſammengenommen, mit einem Worte, den ganzen Erdball anzeigen.

Da man nun von der elementariſchen Erde beynahe weiter nichts ſagen kann, als daß ſie in

allen Körpern entweder in größerer oder geringerer Menge gefunden wird; daß ſie das gröbſte und ſchwerſte unter allen Elementen iſt; und daß ihre Beſtandtheilchen nicht ſo leichte in Bewegung geſetzt, noch ſo ſchnell unter einander bewegt werden können, als die Theilchen der übrigen Elemente: ſo wird es nicht undienlich ſeyn, wenn wir in dieſem Abſchnitte unſere Betrachtung überhaupt auf den ganzen Erdball, und auf die Verſchiedenheit der Materien, aus welchen er beſtehet, richten.

Es beſtehet aber der Erdball hauptſächlich aus Waſſer und feſtem Lande. Wir wollen das erſtere den flüßigen, und das letztere den feſten Theil des Erdballs nennen. Der flüßige, ob ihm gleich der vornehmſte Ort ſeines Aufenthalts nicht nahe am Mittelpunkte der Erdkugel, ſondern größtentheils auf ihrer Oberfläche, oder im Meere angewieſen iſt, fließt doch auch ſo zu ſagen durch die Eingeweide des feſten Landes. Und hiervon haben wir ſchon oben, wo vom Waſſer die Rede war, ausführlich gehandelt.

Wenn wir eine Univerſal-Landcharte, oder die künſtliche Erdkugel, vor uns legen, ſo werden wir ſogleich gewahr, daß der flüßige Theil, oder die Meere zuſammen genommen, einen ungleich größern Raum von der ganzen Kugelfläche ein-

nehmen, als das feſte Land. Unterdeſſen aber, wenn wir unſer Augenmerk zugleich auf den körperlichen Inhalt beyder Materien richten, ſo nehmen ohne Zweifel die feſten Theile einen größern Raum ein, als die flüßigen; maaßen dieſe ſich eben nicht ſehr weit in die Tiefe erſtrecken; jene hingegen, den flüßigen Theilen zu einem feſten Grunde dienen, und ſich über 800 deutſche Meilen in die Tiefe hinabſenken.

Wir ſollten zwar in dieſem Abſchnitte auch die nöthigſten Begriffe der Naturgeſchichte, nämlich des animaliſchen, vegetabiliſchen und mineraliſchen Reichs, unſern Leſerinnen beyzubringen ſuchen: allein dieſe Wiſſenſchaften haben einen gar zu großen Umfang, als daß wir uns hier damit einlaſſen können. Diejenigen, welche ſich die unglaubliche Menge und Verſchiedenheit der lebendigen Geſchöpfe bekannt machen wollen, müſſen diejenigen Schriften leſen, welche bloß von dieſer Materie handeln, und die dabey befindlichen Abbildungen der Thiere und anderer Dinge, betrachten. Hier aber empfehle ich vor allen andern die Naturgeſchichte des Herrn von Buffon *).

*) Dieſes Werk iſt zu Berlin, hin und wieder verbeſſert, in die deutſche Sprache überſetzt worden. Wir empfehlen überdieſes denjenigen, die ſich in dieſem Fache eine weitläuftigere Kenntniß erwerben wollen, des Herrn

Wir werden daher nur die verſchiedenen Erdarten und Steine, wie auch die Metalle, nebſt ihren Eigenſchaften und Nutzen, welchen ſie uns in Rückſicht auf unſere Bequemlichkeit verſchaffen, betrachten können.

Man mag aber in die Erde eingraben, wo man nur immer will, ſo zeigen ſich überall übereinander gelegte Erdſchichten, welche von ganz verſchiedener Beſchaffenheit ſind. In bergigten Gegenden findet man gemeiniglich, nachdem etliche Ellen tief durch die obere lockere Erdrinde gegraben worden, lauter Felſen, welcher ebenfalls von verſchiedener Geſtalt iſt; auf dem ebenen Lande hingegen, folgt auf die obere fruchtbare Erdrinde, faſt allemal eine Schicht Letten, Leim, oder Thon; dann in einer noch größern Tiefe, Sand; und endlich feſtes Geſteine. Dieſe ver-

---

Friſch, Vorſtellung der Vögel in Kupfern. Berlin 1764; ferner des Röſel von Roſenſtein, Inſektenbeſchreibung. Nürnberg 1764. Und da der Herr Profeſſor Schreber in Erlangen, alle Thiere in Kupfer geſtochen, nebſt ihrer Beſchreibung gegenwärtig nach und nach heraus giebt, ſo könnte auch dieſes ſchon hinreichend ſeyn. Die Pflanzen ſtellet Herr Treu im Blackwelliſchen Kräuterbuche in Kupfer geſtochen vor, und beſchreibt ſie in deutſcher Sprache. Nürnberg 1773. Von den Minern handelt Herr Cronſtedt in dem Verſuche einer Mineralogie, Koppenhagen und Leipzig 1770.

ſchiedenen Erdſchichten mögen wohl durch die öftern Ueberſchwemmungen ſchon vor uralten Zeiten entſtanden ſeyn; maaßen an einigen Orten, welche ſehr tief liegen, z. B. in Holland, ſehr viele dergleichen über einander liegende Schichten angetroffen werden; ſo daß diejenigen, welche von ſchwererer Art ſind, öfters oben, und andere von leichterer Art, unten liegen. Und dieſes iſt ein deutlicher Beweis, daß ſie zu verſchiedenen Zeiten entſtanden ſeyn müſſen.

Da nun das Regen- und Schneewaſſer nur durch die lockern Erdſchichten, nicht aber durch den Letten und felſigte Erdlagen durchſückern kann, ſo muß daſſelbe auf den harten Erdlagen ſtehen bleiben, oder wenn dieſe Erdſchichten abhängig ſind, über ihre ſchiefliegende Oberfläche hinablaufen, und ſich entweder in beſondere Höhlen, oder in die Felſenklüfte zuſammen ſammlen, aus welchen es, wenn ſie voll ſind, einen Ausgang ſucht, und die Quellen hervorbringt. Die Quellen in den Gebirgen, geben daher deswegen ein ſehr reines und wohlſchmeckendes Waſſer, weil es von den Felſenklüften, durch die es fließt, nichts auflöſen kann, ſondern vielmehr von den beygemiſchten fremden Theilchen gereiniget, und überaus friſch erhalten wird.

Man hat Beyſpiele, daß ganze Berge zerborſten ſind; da ſich dann ſogleich ganze Ströme Waſſer daraus ergoſſen haben. Und dieſes mag wohl auf folgende Weiſe zugegangen ſeyn: Man weiß, daß das Waſſer wegen ſeiner Flüßigkeit, nicht nur nach unten, ſondern nach allen Seiten gleich ſtark druckt, und daß der Druck einer Waſſerſäule, welche eine beſtimmte Grundfläche und Höhe hat, beſtändig gleich iſt, es mag nun dieſelbe über der Grundfläche weiter werden, oder ſpitzig zulaufen, ſo daß, wenn eine Röhre z. E. von hundert Ellen lang, und nur einer Linee im Durchmeſſer dicke, mit Waſſer angefüllet, und mit ihrer untern Oeffnung in ein ganz niedriges aber z. E. wohl 100 Quadratellen weites Gefäße geſtellet wird, dieſes Waſſer einen Druck, welcher der Schwere von 10000 Cubikellen Waſſer gleich iſt, gegen den Boden des Gefäßes äußert; da doch kaum eine einzige Cubikelle Waſſer darzu erfordert wird. Wenn ſich daher unter einem Berge, die Erde oder der Felſen quer durch von einander getrennet hat, ſo daß ein Riß entſtanden iſt, welcher ſich weit in die Länge und Breite erſtreckt; und wenn ſich überdieß von dem Gipfel des Berges nur ein enger Kanal hinabſenkt, durch welchen das Regen- und Schneewaſſer hinunter laufen, und nicht nur die in ihrem Umfan-

ge ſehr weite Höhle anfüllen, ſondern auch den Kanal endlich ſelbſt voll machen kann: ſo wird das in dieſer Höhle, welche wohl die ganze Grundfläche des Berges einnehmen kann, eingeſchloſſene Waſſer, Kraft genug haben den ganzen Berg zu zerſprengen. Daß es aber wirklich dergleichen unterirdiſche große und weite Höhlen und Kanäle, in welchen das Waſſer entweder wie in einem Teiche ſtill ſtehet, oder fortfließet, giebt, davon überzeugen uns die unterirdiſchen großen Flüſſe bey Frontignan in Languedok, wie auch in Croatien, welche eine gute Strecke unter der Erde fortfließen, und ſich endlich nicht von oben hinein, ſondern in der Tiefe in das Meer ergießen.

Es hat aber der Schöpfer der Natur überhaupt, denjenigen Dingen, welche nur zu unſerer Bequemlichkeit angewendet werden können, größtentheils tiefer unter der Erde ihren Ort angewieſen, maaßen die großen Schätze und Reichthümer mit größerer Gefahr der Bergleute herausgegraben werden müſſen, als diejenigen, welche zum Wachsthume der Pflanzen und zur Erhaltung der lebendigen Geſchöpfe unumgänglich nothwendig ſind; ich verſtehe unter jenen, die Metalle und Edelgeſteine, und unter dieſen, das fruchtbare Erdreich.

Es iſt aber auch das Erdreich von verſchiedener Art. Insgemein zählet man drey Sorten deſſelben; nämlich Sandigte, Thonartigte, und ſchwarze lockere Erde. Der Sand beſtehet aus lauter kleinen durchſichtigen Kieſelſteingen; der Thon aber iſt aus ſehr ſubtilen zähen und ſchlüpfrigen Theilchen zuſammengeſetzt, und durch ſeine kleinen Poros kann das Waſſer nicht wohl durchkriechen; endlich die ſchwarze Erde iſt ein lockeres aus allerley verfaulten Pflanzen und irdiſchen Theilchen zuſammengehäuftes Weſen, welcher ſehr ſchwammigt iſt, und Waſſer und Luft häufig in ſich ſchluckt.

Dieſe drey Erdarten muß man in Rückſicht auf die Verbeſſerung des Feldbaues, auf die Benutzung der Gärten, wie nicht weniger in der Baukunſt wohl unterſcheiden. Denn da der Sand das Regenwaſſer leichte in ſich ſchluckt, aber auch in kurzer Zeit wieder von ſich duftet; von der Thonerde hingegen die Feuchtigkeit lange beybehalten wird, nachdem ſie einmal naß geworden; und über dieß, der Sand ſo zu ſagen davon zuſammenklebt, damit er nicht von dem Winde fortgeführet werde; auch endlich die ſchwarze Schlammerde beyde erſtere Erdarten locker erhält: ſo entſtehet aus dieſen drey Erdarten, wenn ſie in gehöriger Proportion vermiſcht werden, das

fruchtbarſte Erdreich. Und in der Baukunſt verbindet man deswegen die Mauerſteine mit Sande und Kalk, weil daraus eine harte und feſte Maſſe wird, welche die Feuchtigkeit entweder gar nicht in ſich nimmt, oder doch wenigſtens leichte wieder von ſich düſtet, dadurch dann die Trockenheit der Gebäude, als eine höchſtwichtige Eigenſchaft derſelben erhalten wird. Und da uns aus dem vorhergehenden bekannt iſt, daß die erdigten Beſtandtheile aller Körper, durch die Gewalt des Feuers endlich entweder zu Glaſe geſchmolzen, oder in Kalk verwandelt werden, ſo iſt klar, warum man unter den, zum Porcelain, Glaſe, Töpfergeſchirr, Ziegelſteinen, Kalk, und dergleichen, anzuwendenden Erdarten, auch eine gehörige Wahl treffen muß.

Alle dieſe Erdarten aber werden ſelten ganz rein angetroffen, ſondern ſie ſind faſt beſtändig mit allerley ſchweflichten, öhlichten, ſalzigten, und metalliſchen Theilchen vermiſcht. Und daraus entſtehen nun ſelbſt im Schooße der Erde viele verſchiedene Gattungen von Körpern, die man überhaupt Mineralien nennet, und im menſchlichen Leben von großen Nutzen ſind.

Wir können uns hier nicht auf eine weitläuftige Beſchreibung der ſo manchfaltigen Bolar- und Farbenerden einlaſſen, da ihre Miſchung faſt

durchgängig einerley, und nur etwa in Anſehung ihrer Farbe ein Unterſchied zu finden iſt; noch werden wir von dem gemeinen Felſen, Schiefer, Quarz, Sandſteinen, und dergleichen etwas ſagen, als welche alle durch die Länge der Zeit, aus irgend einer von obengedachten drey Erdarten verhärtet und entſtanden ſeyn mögen: ſondern wir wollen vielmehr noch von denjenigen Dingen, welche wenig oder gar keine Aehnlichkeit mit der gemeinen Erde haben, reden.

Dieſe aber können wir füglich in vier Klaſſen eintheilen.

Zur erſten Klaſſe zählen wir die pechartigen, bituminöſen, oder brennbaren Körper; zur zwoten, die cryſtalliniſchen, welche theils im Waſſer auflöslich ſind, theils nur im ſtärkſten Feuer ſchmelzen; zur dritten gehören die verſteinerten vegetabiliſchen und animaliſchen Körper; und endlich zur vierten, die Metalle.

Was die erſte Klaſſe anbetrift, ſo iſt einem jeden der Schwefel, die Steinkohlen, der Agtſtein und Ambra, welche theils unmittelbar aus der Erde gegraben, theils an den Ufern des Baltiſchen und Oſtindiſchen Meeres geſammlet werden, bekannt. Dieſe Dinge, ob ſie gleich in Anſehung ihrer Farbe, Geruch, und Nutzen von einander unterſchieden ſind, kommen doch darinne

miteinander überein, daß ſie gröſtentheils aus einem brennbaren öhlichten, und flüchtigem Weſen beſtehen, welches mit einer gewiſſen ſauern oder bittern Materie, die den ſtarken Geruch, wenn ſie angezündet werden, verurſacht, und mit einer zarten Erde vermiſcht iſt. Dieſes bituminöſe Weſen wird aber nicht allemal in der Geſtalt eines feſten Körpers gefunden, ſondern es iſt daſſelbe öfters dem Meerwaſſer, wie wir oben bereits gemeldet, beygemiſcht. Und man ſagt, daß beſonders das tode Meer, wo vor Alters Sodom, Gemorrha und die übrigen Städte geſtanden haben ſollen, überaus ſehr mit dergleichen bituminöſen Weſen angefüllet, und dadurch ganz ſchwarz gefärbt ſey, daher es auch einen ſehr übeln Geruch von ſich dufte.

Diejenigen Materien aber, welche eckigte Figuren, oder welches gleich viel iſt, eine cryſtalliniſche Geſtalt annehmen, indem ſie entweder in der Erde erzeugt, oder durch die Kunſt bereitet werden, und ſich im Waſſer auflöſen laſſen, pflegt man Salze zu nennen, maaßen alle im Waſſer auflösliche cryſtallenförmige Körper mit dieſem Namen belegt werden. Es iſt aber das Salz, welches ſich in der Erde erzeugt, überhaupt von dreyerley Art. Und man ſagt, es ſey entweder laugenhaft, oder ſauer, oder es habe beyde Eigenſchaf-

ten zugleich. Das alkaliniſche oder laugenhafte Salz findet man in der Erde nirgends als in Perſien, hingegen erhält man es aus der Aſche aller Vegetabilien. Zum ſauern Salze gehöret der Vitriol, und die Alaune; und zu der dritten Art wird das gemeine Küchenſalz, der Salpeter, die Salze der mineraliſchen Wäſſer, und einigermaaſſen auch der Arſenik gerechnet.

Die cryſtalliniſchen Körper, welche nur von dem ſtärkſten Feuer ſchmelzen, und durchſichtig ſind, nennet man Edelſteine. Dieſe ob man gleich muthmaaßen kann, daß ſie alle aus einerley Materie erzeugt werden, und auf einerley Art entſtehen, ſind doch in Anſehung ihrer Farbe und Härte ſehr von einander unterſchieden. Es ſind aber die bekannteſten Arten derſelben, der Diamant, Rubin, Hyacinth, Amethyſt, Topas, Saphir, Granat, Schmaragd, und Chryſolith. Wenn man dieſe Steine auf einem wollenen Tuche reibt bis ſie warm werden, ſo leuchten ſie im finſtern. Daher dann auch wohl die Fabel von dem Karfunkel, welches eigentlich der Rubin iſt, entſtanden ſeyn mag. Auf was Art und Weiſe aber dieſe cryſtalliniſchen Körper ſowohl die Salze als Edelgeſteine in der Erde entſtehen, und aus welcher Materie ſie erzeugt wer-

den, weiß man ſo wenig, als die andern Geheimniſſe der Natur.

Man findet ferner in der Erde allerley Dinge, als Fiſche, Schnecken, Crocodille, allerhand Holzwerk, Blumen, Kräuter, ja auch ſogar ganze Geribbe von vierfüßigen Thieren, welche alle noch ihre vollkommene Geſtalt und Größe haben, ſo daß man ſogar wiſſen kann, wie z. B. die Floßfedern, und Schuppen der Fiſche geſtaltet geweſen, oder zu welchem Geſchlechte dieſe oder jene Pflanze gehöret hat. Und gleichwohl ſind ſie in eine vollkommene Steinmaterie verwandelt. Dieſes aber mag wohl auf folgende Art zugehen: Nämlich man weiß, daß hauptſächlich das Waſſer die Steinerzeugende Materie bey ſich führet. Wenn daher in der Erde die ſubtilen Waſſertheilchen, ſammt der ihnen beygemiſchten Steinmaterie, durch die Poros der animaliſchen, oder vegetabiliſchen Körper hinein dringt; ſo bleibet die Steinmaterie in den kleinen Zwiſchenräumchen und Harröhrchen derſelben hängen, und machen alsdann eine feſte, ſchwere, und ſteinigte Maſſe, ohne die Figur des Körpers im geringſten zu verändern, aus. Denn dieſe Steinmaterie iſt doch allemal von einer gröbern Art als die Waſſertheilchen ſelbſt; daher auch dieſe leichter aus den Zwiſchenräumchen der Körper wieder herausſchlupfen

und ausduften können, als die harte und ſchwere Steinmaterie.

Wenn die Steinmaterie, die dem Waſſer beygemiſcht gefunden wird, aus ſehr groben Theilchen beſtehet, ſo daß ſie nicht einmal in die Poros der Körper, ſammt den Waſſertheilchen hinein kriechen können, ſo bleiben ſie nur um und an der Oberfläche der in dergleichen Waſſer geworfenen Körper hängen, und überziehen ſie mit einer dicken Steinrinde. Und dergleichen Dinge werden eigentlich nicht zu den verſteinerten Körpern gerechnet.

Diejenigen mineraliſchen Körper endlich, welche auf dem Ambos mit dem Hammer breit geſchlagen werden können, ohne daß ſie zerſpringen, im Feuer aber ſchmelzen, nennet man Metalle. Hieher gehöret das Gold, Silber, Kupfer, Zinn, Bley, Eiſen, wie auch Queckſilber; denn auch dieſes läßt ſich hämmern, wenn man ihm durch eine hinreichende Kälte ſeine Flüßigkeit benimmt. Halbmetalle aber ſchmelzen nur in Feuer, und haben ein metalliſches Anſehen, ſind aber ſehr ſpröde und zerſpringen, wenn man mit dem Hammer darauf ſchlägt: Dergleichen ſind, Zink, Wißmuth, Spießglas, Cobolt, und die Platina, welche nur in Amerika gefunden wird.

Das Gold iſt unter allen Körpern die wir kennen am dichteſten, und daher auch am allerſchwerſten. Es hat überdieß eine ſehr lebhafte Farbe, und iſt überaus geſchmeidig, ſo daß man es nicht nur in ſehr ſubtile Fäden, die weit dünner als ein Menſchenhaar ſind, ziehen, ſondern auch einen Ducaten ſo dünne und breit ſchlagen kann, daß er eine Fläche von ein paar tauſend quadratzollen bedeckt. Ferner iſt es überaus rein und ganz unverderblich; maaßen es weder von dem Feuer noch vom Roſte verderbt werden kann. Und daher iſt es auch nicht zu verwundern, daß man ihm einen ſo hohen Werth zueignet, und koſtbares Geſchmeide, wie auch allerley prächtige Gefäße daraus bereitet.

Man findet aber das Gold allezeit gediegen; maaßen es entweder mit andern Minern verwachſen aus der Erde gegraben, oder in Geſtalt kleiner ſchwarzer Körner in verſchiedenen Bächen gefunden wird. Im letztern Falle wird der Sand, aus dergleichen Bächen welche Goldkörner führen, gewaſchen und gerüttelt, da ſich dann die Goldkörner vermöge ihrer Schwere zu Boden ſetzen, und vom Sande abgeſondert werden. Iſt es aber mit andern Metallen zugleich in einem Stücke Erz verwachſen, ſo wird das

China und Afrika, wie auch in Ungarn, Siebenbirgen, Salzburg, und Siberien, ſind von keiner ſo großen Wichtigkeit, wie die Amerikaniſchen.

Alles vermünzte Gold iſt mit Silber oder Kupfer vermiſcht, oder legirt. Man theilt aber das Gewichte z. B. eines Luisd'ors in 24 Theile, und nennet ſie Karate. Iſt nun das Gold ganz rein, ſo heißt es 24 Karat; ſobald ihm aber ein Karat fremdes Metall beygemiſcht iſt, nennt man es 23 Karat, u. ſ. f; welches vermittelſt der Streichnadeln auf dem Probirſteine entdeckt wird.

Nach dem Golde iſt unter den Metallen das Silber am reinſten und vollkommenſten. Man findet aber daſſelbe nicht nur rein und ohne fremde ihm beygemiſchte Materien, welches gediegenes Silber heißt, und nur in ſeine gewöhnliche Form geſchmolzen werden darf, ſondern es wird auch allerley Minern innigſt und genau beygemiſcht aus der Erde gegraben, und vererzet Silber genennt, welches durch einen Zuſatz von Bley, von den unreinen Theilen abgeſondert oder abgetrieben wird.

Die vornehmſten Silberbergwerke floriren nächſt den Amerikaniſchen gegenwärtig zu Freyberg in Meißen. Allein vor ohngefehr 300 Jahren hatte Schneeberg hierinne den Vorzug, ſo daß auch die daſigen Bergleute den Herzog Al-

brecht auf eine unterirdiſche Mahlzeit zu Gaſte bitten ließen; da ſie ihm dann unter der Erde mit einem in puren Silber ausgehaunen Tiſche, nebſt dergleichen Stühlen ſervirten.

Es wird aber das Silber ſo wie das Gold nie ohne Zuſatz, ſondern jederzeit mit Kupfer vermiſcht, gemünzt, oder ſonſt verarbeitet. Und wenn einem halben Pfunde oder einer Mark feinem Silber, ein Loth Kupfer zugeſetzt iſt, ſo daß nun 15 Loth Silber und ein Loth Kupfer die ganze Maſſe ausmachen, ſo nennet man dieſes Silber funfzehnlöthig; ſind aber 14 Loth Silber und 2 Loth Kupfer mit einander vermiſcht, ſo heißt es vierzehnlöthig u. ſ. w. Und man entdeckt dieſe Miſchung ebenfalls auf dem Probirſteine.

Das Kupfer wird in Schweden, im Salzburgiſchen, und bey Eisleben in Sachſen, aus ſeinen Erzen, oder aus dem ſogenannten Kupferſchiefer, in großer Menge geſchmolzen. Das feine Kupfer iſt ſehr ducktil, und giebt an Geſchmeidigkeit dem Silber nicht viel voraus; daher auch daſſelbe zur Legierung des Goldes und des Silbers gebraucht, und allerley zierlicher Hausrath daraus bereitet wird. Wenn man daſſelbe mit Gallmey verſetzt und ſchmelzet, ſo entſtehet daraus Tompack oder Meßing; legt man es aber in ſehr ſauren Eßig, oder in den Saft von un-

reifen Weintrauben, ſo wird es in Grünſpan verwandelt.

Das Zinn wird an ſehr vielen Orten vererzet, aber nie gediegen aus der Erde gegraben; beſonders aber ſind die ſogenannten Zinngraupen davon ſehr reichhaltig. Das reine Zinn iſt unter allen Metallen das leichteſte, und hat die Eigenſchaft, daß wenn man hinnein beiſt, ein ſanftes Knirrſchen in den Zähnen empfunden wird, welches aber nicht geſchiehet, ſobald es mit Bley oder Kupfer verſetzt iſt. Die Zinngießer können daſſelbe niemals rein und ohne allen Zuſatz verarbeiten, ſondern ſie vermiſchen gemeiniglich einen Theil Bley mit fünf Theilen Zinn. Und das Engliſche Zinn hat deswegen vor allen andern den Vorzug, weil ſie in England durch einen beſondern Zuſatz, welchen ſie den Ausländern nicht entdecken, daſſelbe überaus geſchmeidig machen, und ihm einen beſſern Glanz und hellere Farbe dadurch mittheilen können.

Das Bley, ob es gleich nicht nur im gemeinen Leben, ſondern auch zur Bearbeitung des aus ſeinen Minern zu ſchmelzenden Goldes und Silbers, ganz unentbehrlich iſt, hat dennoch unter allen Metallen beynahe den wenigſten Werth; maaßen daſſelbe leichte zerſtöret werden kann,

und ſehr häufig gefunden, auch mit geringer Mühe aus ſeinen Erzen geſchmolzen wird.

Dem Eiſen gehet es nicht viel beſſer. Und wenn man bedenkt, wie unentbehrlich im menſchlichen Leben allerley aus Eiſen bereiteter Hausrath, Werkzeug, und Inſtrumente der Künſtler ſind: ſo wird man ſich nicht wundern, daß die Amerikaner, als ihnen die Europäer allerhand dergleichen eiſerne Dinge hineinbrachten, ſo viel Gold als man nur verlangte, davor hingaben. Die beſten Eiſenbergwerke ſind in Schweden; und es läßt ſich ſehr mühſam aus ſeinen Minern ſchmelzen.

Aus dem Eiſen wird durch die Kunſt der Stahl bereitet, indem man eiſerne Stäbe, in glüende Kohlen, mit geraſpelten Horne oder Pferdeklauen vermengt, legt, und ſie darinne ſtark glüen läßt. Auch kann man das Eiſen durch das bloße Schlagen mit einem Hammer zur Stahlhärte bringen.

Das Prinzmetall beſtehet aus Zinn und Kupfer; und die Halbmetalle, werden nur von den Chymiſten bearbeitet, und zu vielfältigen Nutzen angewendet.

Dieſes wäre alſo das nöthigſte, was wir von den Elementen, und den daraus zuſammengeſetz-

ten natürlichen Körpern anzuführen für gut befunden haben. Ueberhaupt aber wiſſen wir von der Natur und den Eigenſchaften der Elemente wenig oder gar nichts, und wir müſſen uns begnügen, wenn wir nur aus der unendlichen Menge und Mannichfaltigkeit der natürlichen Körper, den Schöpfer verehren, und unſere Seelen vergnügen lernen.

Fünfter Abſchnitt.

Von dem Weltgebäude.

Wenn wir nach dem bloßen Augenſcheine urtheilen und glauben, daß alle Veränderungen und Bewegungen in der Welt wirklich auf die Art, wie ſie in unſere Sinne fallen, geſchehen: ſo werden wir uns freylich nie überreden können, daß der ganze Erdball, und mit ihm zugleich auch die Luft, Wolken, und alles was ſich auf und in der Erde befindet, nicht nur in einem Jahre einmal um die Sonne mit unglaublicher Geſchwindigkeit herumgeſchleudert, und daher täglich durch einen Raum von ohngefähr 326000 Meilen bewegt werde, noch daß ſich derſelbe auch ununterbrochen zugleich um ſeine Axe drehe, und dieſe Bewegung jederzeit in 24 Stunden vollende; viel weniger werden wir jemals behaupten, daß die Sonne ſowohl, als die meiſten Sterne feſte und unbeweglich ſtehen, da wir täglich den ganzen Himmel ſo zu ſagen, von Morgen gegen Abend, ſammt Sonne, Mond, und allen Sternen herumlaufen ſehen. Allein in dieſem, wie auch in einem jeden andern ähnlichen Falle, darf man

nie dem Auge trauen, und ſagen, die Sache verhalte ſich wirklich ſo, wie ſie ſich dem Auge darſtellet. Denn würde man nicht denjenigen für einen Thoren erklären, und ſich über ſeine Unwiſſenheit luſtig machen, welcher, indem er in Geſellſchaft anderer im Kahne auf einem Fluſſe hinabfährt, behaupten wollte, daß das Kahn ſtille ſtehn, die Ufer hingegen, ſammt den Bäumen, Gebäuden, Feldern und Geſträuchen, ihm entgegen liefen, bloß weil ihm dieß alles ſo vorkömmt? Eben dieſes widerfähret uns auch, wenn wir aus einem zugemachten Wagen, nicht auf die Pferde Achtung geben, ſondern mehr auf die zur Seite gelegenen Gegenſtände ſehen, wie dieſe ſich immer mehr und mehr nähern, dann ſchnell vor dem Wagen vorbeyfliehen, und ſich endlich wieder von uns entfernen. Wenn wir nun anſtatt des Kahns, oder des Wagens, den Erdball ſetzen, und für die Ufer, Thürme, Bäume, u. ſ. w. die Sonne, Planeten, und Fixſterne annehmen; maßen außer dieſen Körpern von uns nichts geſehen werden kann, was nicht zur Erde gehörete, und daher auch nicht zugleich mit ihr bewegt werden müßte: ſo erhellet leichte, daß dergleichen Gründe nicht das geringſte, weder die Bewegung der Sonne um die Erde, noch die Bewegung der Erde um die Sonne, zu beweiſen beytragen können; und man

muß, um hinter die Wahrheit in dieſer Sache zu kommen, den Weltbau nicht nur mit Augen, ſondern auch mit dem Verſtande betrachten.

Von dieſem Leitfaden geführet, erkannten auch ſchon vor alten Zeiten einige Lehrer der Weltweisheit zu Athen, beſonders aber ein gewiſſer Philolaus und Ariſtarch, daß es ganz unendliche Schwierigkeiten in der Erklärung des Weltgebäudes, und der zu allen Zeiten ſo genau übereinſtimmenden Bewegung der himmliſchen Körper verurſache, wenn man annehmen wolle, als ob die Erde ganz feſte und unbeweglich im Mittelpunkte des Weltgebäudes ſtehe, und gleichſam als der vornehmſte Theil, welchem zu Gefallen alles übrige geſchaffen ſey, alle andere Weltkörper erhalte und unterſtütze. Sie ſagten, es ſey der Weisheit einer jeden Gottheit, welche zur Schöpfung der Welt etwas beygetragen habe, zuwider, wenn unzählich viele und ungeheure große Körper, wie die Sonne, Planeten, und Fixſterne, in unermeßlichen Kreiſen täglich um die Erde, welche in Anſehung der übrigen Weltkörper zuſammen genommen, für nichts zu achten iſt, herumgeſchleudert würden.

Allein dieſe Philoſophen wurden wegen dieſer Lehre beym Senat zu Athen angeklagt, und man beſchuldigte ſie, daß, weil ſie öffentlich lehrten,

als ob die Erde beweglich ſey, dadurch der ſonſt ſo feſte Sitz der Götter ſchwankend gemacht werde. Und unſere Philoſophen mußten daher, um das Leben hierüber nicht zu verlieren, ihre Meynung widerrufen.

Nachdem alſo dieſe ſchon über 500 Jahre vor Chriſti Geburt ausgebreitete Lehre vom Weltbaue zu allen Zeiten auch unter den Chriſten, maaßen ſie einigen Stellen der heiligen Schrift zu widerſprechen ſchien, unterdrückt worden war, kam dieſelbe endlich im ſechzehnten Jahrhunderte durch einen berühmten Aſtronomen, und Domherrn zu Thorn in Polen, den Kopernik, wieder empor. Dieſer gab ſich dreyßig ganzer Jahre hindurch alle nur mögliche Mühe, den Himmel oder die Weltkörper, beſonders aber wie die Sonne und Planeten täglich an einem andern Orte erſcheinen, oder ihre Lage gegen die Erde änderten, genau zu beobachten. Und da er dieſe aſtronomiſchen Beobachtungen mit ſeiner angenommenen Meynung von der täglichen und jährlichen Bewegung der Erde verglich, fand er, daß alles auf das allergenaueſte mit einander übereinſtimmte, und daß alle Bewegungen der Weltkörper nicht nur in der ſchönſten Ordnung vollbracht würden, ſondern auch auf die allereinfachſte und natürlichſte Art dadurch erkläret werden

konnten. Daher kam es auch, daß, als er ſeine Gedanken vom Weltbaue öffentlich bekannt machte, dieſes unter den damaligen Gelehrten, Neugierde und Bewunderung erregte. Man nennt auch dieſe Hypotheſe nach ſeinem Namen, das Kopernikaniſche Weltſyſtem.

Vermuthlich iſt es einem jeden bekannt, daß, außer der Sonne und dem Mond, auch fünf andere mit einem etwas gelben und ſchwachen Lichte ſchimmernde Sterne bemerkt werden, welche noch überdieß, daß ſie täglich von Morgen gegen Abend um die Erde zu laufen ſcheinen, auch ihren Stand unter einander ſelbſt ſtets ändern, indem ſie bald bey dieſem, bald bey einem andern Geſtirne erſcheinen. Dieſe Sterne nun heißen die Planeten; und ſind diejenigen Weltkörper, welche eben ſo gut wie der Erdball zu unſerm Weltbaue gehören, und von eben der Sonne, welche uns belebt, erwärmet und erleuchtet werden. Die übrigen Sterne aber alle, welche mit einem weißen penetranten Lichte funkeln, und ihren Stand unter einander nie merklich verändern, werden Fixſterne genennet. Dieſe aber ſind ganz von dem Planetenſyſtem, worzu unſere Erde gehöret, abgeſondert; ſie haben kein geborgtes Licht, wie etwa der Mond, ſondern leuchten ſelbſt wie die Sonne; einige von ihnen ſind wohl

Millionen, ja Billionen mal weiter, als die Sonne von uns entfernet; und ihre Anzahl iſt in unſern Augen ſowohl, als in unſerm Verſtande unendlich. Jedoch hiervon werden wir weiter unten noch etwas weniges zu ſagen Gelegenheit haben. Vorher aber wollen wir uns von der Natur und Beſchaffenheit des Kopernikaniſchen Weltſyſtems, ſo wie es nunmehro durch die neueſten Entdeckungen der berühmteſten Aſtronomen verbeſſert worden iſt, und nunmehro beynahe durchgängig angenommen wird, etwas näher unterrichten.

Die Sonne S. Fig. 1. liegt mitten im Weltgebäude feſte und unbeweglich, außer daß ſie ſich ohngefähr innerhalb 26 Tagen um ihre Axe drehet. Sie iſt ſo groß daß ſie den ganzen Erdball wohl zwey Millionenmal in ſich faſſen könnte; und über ihrer Oberfläche beobachtet man faſt zu allen Zeiten ſchwarze Flecken, welche, da ſie nicht nur mit einem dicken Nebel oder Rauch umgeben ſind, ſondern auch bald entſtehen, bald aber wieder verſchwinden, eine Aehnlichkeit mit unſern Wolken haben; maaßen vielleicht die grobe ausgebrannte Materie, von der Gewalt des Feuers in der Sonnenatmoſphäre in die Höhe geſtoßen wird, und ſich daſelbſt verſammlet, bis ſie aufs neue von den aufſteigenden Feuertheilchen ge-

ſchwängert, ſich wieder auf die Fläche der Sonne hinabſtürzt.

Ohngefähr 8 Millionen deutſche Meilen von der Sonne bewegt ſich zuerſt in einem Kreiſe m☿m, der **Merkur** ☿. Dieſer Weltkörper iſt beynahe 18mal kleiner als die Erde, und vollendet ſeinen Lauf um die Sonne in 88 Tagen, in welcher Zeit er alſo einen Weg von ohngefähr 50 Millionen Meilen zurücke legen muß. Wir ſehen dieſen Stern ſehr ſelten; maaßen er das ganze Jahr hindurch nur ein paar mal, einige Tage hintereinander, in der Abend- oder Morgenröthe zwar ſehr klein, aber doch überaus hellſchimmernd entdeckt werden kann. Und um dieſe Zeit pflegt der Horizont gemeiniglich ſtark mit Dünſten angefüllet zu ſeyn, daher ihn auch viele Menſchen nie zu ſehen bekommen.

In einem größern Kreiſe v♀v bewegt ſich die **Venus**. Ihre Entfernung von der Sonne beträgt 15 Millionen Meilen, und ſie vollendet ihren ganzen Kreislauf durch 92 Millionen Meilen in 225 Tagen. Sie iſt nicht viel größer als die Erde, und ihr Licht, ob ſie es gleich ſo wie die andern Planeten von der Sonne empfängt, glänzet, wenn ſie Abend- oder Morgenſtern, und daher der Erde ſehr nahe iſt, unter allen Sternen am prächtigſten.

Dann folgt in dieſer Ordnung die Erde. ♁ Dieſe iſt von der Sonne 19 Millionen Meilen entfernt, und durchläuft ihren Weg t♁t um dieſelbe, von 114 Millionen Meilen in einem Jahre. Ihr größter Umfang MCDE, Fig. 5. beträgt ohngefähr 5400 Meilen, und ſie iſt, wie auch die übrigen Planeten keine vollkommene Kugel, ſondern pomeranzen förmig, ſo daß ſie unter den Polen MD etwas zuſammen gedruckt, unter dem Aequator hingegen EC, aufgeſchwollen gefunden wird.

Der Mond L Fig. 1. iſt unter allen Weltkörpern, die wir kennen, der kleinſte; maaßen wohl 60 Monden zuſammengeſetzt werden müßten, ehe daraus eine Kugel entſtünde, welche an Größe dem Erdball gleich käme. Er ſcheint uns aber deswegen größer als andere Sterne zu ſeyn, weil er der Erde ſehr nahe iſt. Denn er iſt nur etwa 50000 Meilen von ihr entfernt, und bewegt ſich eigentlich nicht um die Sonne, ſondern beſchreibt nur ſeine Bahn lLl, welche 300000 Meilen beträgt, innerhalb 27 Tagen um die Erde. Allein da er wegen ſeiner Schwere, oder anziehenden Kraft, die Erde nie verlaſſen, und allein im Weltſyſtem herum irren kann: ſo wird er mit der Erde zugleich in einem Jahre, auch um die Sonne herum geführet.

Einen noch größern Kreis k♂k als die Erde beſchreibt der Mars ♂. Er iſt von der Son-

ne 30 Millionen Meilen entfernet, und vollendet ſeinen Lauf durch 180 Millionen Meilen in einim Jahre und 322 Tagen. An Größe kömmt er beynahe der Erde gleich, und iſt, wenn er in ♂ die Erde aber in ♁ zu ſtehen kömmt, von dieſer nur ohngefähr 8 Millionen Meilen entfernet; hingegen wenn die Erde in t und der Mars in M ſtehet, ſo beträgt ſeine Entfernung wohl 50 Millionen Meilen. Und daher kömmt es, daß ſeine Größe ſehr veränderlich zu ſeyn ſcheinet.

Jupiter ♃ iſt nach der Sonne der größte Körper unſers Weltſyſtems. Denn er begreift nicht nur die Größe der Erde über 8000 mal in ſich, ſondern es bewegen ſich auch um ihn, ſo wie um unſere Erde der Mond, vier andere Weltkörper. Dieſe ſind nicht alle gleich groß, und der kleinſte von ihnen, muß wenigſtens den Erdball an Größe noch übertreffen. Man nennt ſie die Jupitersmonden oder Satellites, und ſie bewegen ſich um ihren Hauptplaneten, den Jupiter, in der Ordnung ihrer Größe, ſo daß der kleinſte R zunächſt um denſelben den kleinſten, der größte Q hingegen zu äußerſt, den größten Kreis beſchreibt. Auch iſt der Lauf eines jeden dieſer dem bloßen Auge unſichtbaren Sterne, durch vielfache Beobachtungen der Sternkundigen genau beſtimmt worden, ſo daß man heut zu Tage ihren

Stand oder Lage unter einander, zu allen Zeiten, auch wenn ſie von uns nicht geſehen werden können, anzugeben weiß. Dieſe Monden werden alle viere von dem Jupiter in 12 Jahren durch einen Weg p ♃ p von 600 Millionen Meilen, zugleich mit um die Sonne herumgeſchleudert, und ſind von ihr 100 Millionen Meilen entfernet.

Endlich umgränzt der entfernte Saturn ♄, mit ſeiner beynahe unermeßlichen Laufbahn, alle fünf vorhergehende, und in ihren Kreiſen ſich um die Sonne ſchwingenden Weltkörper. Dieſer iſt 200 Millionen Meilen von dem Mittelpunkte des Weltgebäudes S entfernt, uud braucht beynahe 30 Jahre, ehe er ſeinen Lauf h ♄ h, oder 1200 Millionen Meilen, um die Sonne vollendet. Er iſt zwar nicht ſo groß wie der Jupiter; maaßen er die Größe der Erde nur etwa 4000 mal übertrifft; allein um ihn bewegen ſich nicht nur fünf Monden x in eben der Ordnung, wie vom Jupiter geſagt worden iſt, ſondern man hat noch auſſerdem, durch gute aſtronomiſche Sehröhre, auch dieß beſondere, daß er von einem hellen Ringe umgeben iſt, an ihm entdeckt. Dieſer Ring a a, Fig. 2 leuchtet ſtets etwas dunkeler als der Saturn S, ſelbſt. Man vermuthet daher, daß die Materie des Ringes von lockerer Art ſey, und die Sonnenſtrahlen nicht gehörig zurückewerfe-

ſondern zum Theil durchfahren laſſe. Wir ſehen ihn auch nicht zu allen Zeiten unter einerley Geſtalt, ſondern nachdem er in Anſehung der Erde und der Sonne ſeine Lage ändert, erſcheint er zuweilen, gleichſam wie mit zween Henkeln a und a, zwiſchen welchen man durchſehen, und die entferteſten Fixſterne erkennen kann. Zu einer andern Zeit bekömmt er wieder eine ſolche Lage, daß die hintere Hälfte von der vordern bedeckt wird; und dann ſcheint es, als ob Fig. 3. dem Saturn A zween Arme b, und b, angeſetzt wären. Selten kommt er ſo zu ſtehen, daß der Ring das empfangene Sonnenlicht gar nicht in unſer Auge reflecktiren kann. Wenn aber dieſes geſchiehet, ſo ſiehet man nichts, als den Schatten dieſes Ringes, der ſich als ein dunkeler Streifen d f, Fig. 4 auf der Kugel des Saturns darſtellet.

Nun iſt noch überhaupt von den bisher beſchrieben Planeten zu merken, daß ſie ſich alle nicht nur um die Sonne herumwälzen, ſondern auch um ſich ſelbſt, oder um ihre Axen drehen. Von der Erde weiß man, daß ſie 24 Stunden Zeit braucht ehe ſie herum kömmt; und beynahe in eben der Zeit, drehet ſich auch Venus und Mars einmal um; Jupiter aber verrichtet dieſes in 10 Stunden. Bey den übrigen hat man dieſe Zeit noch nicht genau beſtimmen können. Was

aber die Nebenplaneten oder Satellites anbetrift: ſo iſt es von den Monden des Jupiters, und Saturns nicht wahrſcheinlich, daß ſie ſich um ihre Axen drehen ſollten; und von dem Mond unſerer Erde wiſſen wir dieſes gewiß; maaßen wir nie etwas von ſeiner weggewendeten Seite zu ſehen bekommen. Man ſagt zwar, der Mond bewege ſich accürat in der Zeit in welcher er um die Erde herumläuft, auch nothwendig einmal um ſeine Axe, weil er, wenn dieſes nicht wäre, aller vierzehn Tage ſeine weggekehrte Hälfte gegen die Erde wenden müßte. Allein obgleich niemand an dem letztern zweifeln wird, ſo kann doch dieſes dem Monde nicht als eine beſondere Bewegung zugeeignet werden, da ſie ganz von ſeiner Bewegung um die Erde abhängig iſt.

Aus dieſem nun was bisher geſagt worden, wird man ohne große Mühe darthun können, daß alle Planeten unter einander, und folglich auch mit der Erde, eine Aehnlichkeit haben müſſen. Denn keiner von ihnen hat ſein Licht von ſich ſelbſt, ſondern alle werden von der alles belebenden Kraft der Sonnenſtrahlen erleuchtet und erwärmet. Und da bey einem jeden nur diejenige Hälfte ſeiner Kugelfläche, die gegen die Sonne gekehret iſt, erleuchtet werden kann, ſo

werden auch durch das Umdrehen um ihre Axen, und durch den Umlauf der Monden um ihre Hauptplaneten, die dunkeln Hälften ohne Aufhören gegen die Sonne gewendet, und wieder zurücke in den Schatten gekehret. Und dadurch wird eine beſtändige Abwechſelung des Tages und der Nacht unterhalten. Ferner wiſſen wir wie der jährliche Umlauf der Erde um die Sonne, und die ſchiefe Lage der Erdaxe gegen die Fläche ihrer Laufbahn, verurſacht, daß die Sonnenſtrahlen im Sommer mehr auf den nördlichen Theil der Erdkugel ſenkrecht, im Winter hingegen ſchief auffallen. Und daher entſtehet die Abwechſelung der vier Jahrszeiten.

Aus dieſen Urſachen erfolgt wahrſcheinlicherweiſe auch auf einem jeden Weltkörper, der ſich irgendwo in ſeiner Bahn um die Sonne ſchwingt, eben ſo wie bey uns, Frühling, Sommer, Herbſt, und Winter. Ja man hat ſogar durch gute Sehröhre an denjenigen Planeten die zuweilen der Erde ziemlich nahe kommen, bemerkt, daß ſich auf ihrer Oberfläche, helle und dunkele Flecken unterſcheiden, und daß einige Gegenden über die andern hervorragen. Am Monde erkennet man die dunkeln und hellen Flecken, die Vertiefungen, Erhöhungen, und überhaupt die höckrige Geſtalt ſeiner Oberfläche mit bloßen Au-

gen, und das Fernrohr überzeugt uns hiervon noch deutlicher. Kann man daher nicht mit der größten Wahrſcheinlichkeit ſchließen, daß dieſe Weltkörper ſo wie die Erde, alle theils aus flüßigen Theilen, welche die Lichtſtrahlen durchfahren laſſen, und daher dunkel erſcheinen, theils aus feſten, welche ſie reflecktiren, und mit einem hellern Lichte ſchimmern, zuſammengeſetzt ſind? Sollte man wohl die erhabenen Gegenden nicht mit unſern Bergen vergleichen können? Hevel, ein berühmter Aſtronome und Senator zu Danzig, hat die Mondgebirge mathematiſch ausgemeſſen, und gefunden, daß einige von ihnen über eine halbe deutſche Meile hoch ſind.

Da nun dieſe Weltkörper in allen Stücken ſo genau übereinſtimmen, ſo iſt es höchſt wahrſcheinlich, daß ſie auch, ein jeder nach ſeiner Art, verſchiedene Gewächſe, und andere nöthige Dinge hervorzubringen geſchickt, wie nicht weniger von lebendigen Geſchöpfen bewohnt ſind. Denn ſollte wohl die Sonne, gegen welche die ganze Erde nur für einen Punkt zu achten, bloß den Menſchen die den Erdball bewohnen zu gefallen gemacht ſeyn? Sollte ſich wohl Saturn mit ſeinem Ringe und Nebenplaneten deswegen mit unbegreiflicher Geſchwindigkeit in einem ungeheuren Kreiſe um die Sonne ſchwingen, damit

er zuweilen den Aſtronomen ihre ſchlafloſen Nächte vertreibe? Oder ſollten die entfernteſten Fixſterne deswegen im unendlichen Himmelsraume glänzen, damit ihnen ein ſchmachtender Liebhaber, dem ſeine Schöne kaltſinnig begegnet, klägliche Lieder vorſingen kann?

Ein jeder Fixſtern iſt eine Sonne. Und um einen jeden bewegen ſich wahrſcheinlicherweiſe, ſo wie um unſere Sonne, andere Weltkörper oder Planeten, welche von ihm erleuchtet, erwärmet, und ſo zu ſagen beſeelt werden. Ihre Anzahl kann nie beſtimmt werden; maaßen man auf einem am Himmel ſo kleinen Raume, wo unſer Auge kaum vier Sterne entdeckt, durch ein aſtronomiſches Sehrohr etliche hundert unterſcheiden kann. Und es erſcheinen ihrer immer mehr und mehr, je beſſer das Inſtrument iſt, deſſen man ſich hierzu bedienet, ſo daß endlich das dem bloſſen Auge grau und dunkel ſcheinende Gewölbe des Himmels, durch das Sehrohr ſich ganz mit Sternen beſäet darſtellet. Selbſt der weiße Streifen oder die ſogenannte Milchſtraße, von welcher man vor Alters glaubte, daß die Sonne einſt ihren Weg täglich durch ihn genommen, und daher verſengt, oder weiß gefärbt habe, beſtehet aus lauter Sternen, welche ſo nahe beyſammen zu ſtehen ſcheinen, daß ſie mit dem bloßen Auge nicht

von einander unterſchieden werden können. Unterdeſſen ſind ſie doch Millionen mal weiter, als Saturn von der Sonne entfernt. Auch diejenigen, welche unſerm Weltſyſtem am nächſten ſtehen, und daher größer als die entferntern am Himmel glänzen, können doch wegen ihrer unbeſchreiblichen Entfernung von den Aſtronomen nie ausgemeſſen werden.

Daher können wir auch leichte einſehen, daß die blaue Farbe des Himmels am Tage, und die graue des Nachts, wie auch ſeine gewölbte Figur, eigentlich gar nichts, ſondern nur ein Betrug der Augen iſt. Nein! der Himmel iſt mit keiner Decke umgränzt; und ſeine blaue Farbe iſt bloß den von der Sonne erleuchteten Lufttheilchen zuzuſchreiben.

Unermeßliche Welten erblicken wir, wenn ſich unſer Auge in die unendliche Tiefe des Weltraums in einer heitern Winternacht hinabzuſehen unterfängt, frey und von nichts, als ihrer anziehenden Kraft gegen einander unterſtützt, und in der ſchönſten Ordnung. Und unſer Verſtand iſt eben ſo wenig die Endlichkeit der Länge, Breite und Tiefe des Weltraums, als ſeine Unendlichkeit zu begreifen fähig.

Da der Jupiter ſowohl, als ſeine um ihn laufenden Monden, dunkele oder undurchſichtige

Körper ſind: ſo müſſen ſie auch einen Schatten hinter ſich werfen, und es ereignen ſich, wenn einer von dieſen Monden mit dem Jupiter und der Sonne in eine gerade Linee zu ſtehen kömmt, eben ſo, wie bey der Erde, Sonnen- und Mondfinſterniſſe; oder, welches gleichviel iſt, es treten zuweilen dieſe Nebenplaneten in den vom Jupiter verurſachten Schatten, und zuweilen werfen dieſe ihren Schatten auf die der Sonne zugekehrte und erleuchtete Seite ihres Hauptplaneten. Dieſe Finſterniſſe haben die Gelehrten genau beobachtet, und daraus entdeckt, daß das Licht eben ſo, wie der Schall, etwas Zeit braucht, ehe es von einem Orte zum andern fortgepflanzt wird. Allein ſeine Geſchwindigkeit iſt weit gröſſer als die Geſchwindigkeit des Schalls; maaßen das Licht ſeinen Weg von der Sonne bis an die Erde in acht Minuten, und daher in einer Secunde über 30000 Meilen zurücke legt, da im Gegentheile der Schall kaum den zwanzigſten Theil einer Meile in eben der Zeit durchläuft. Wenn wir nun bedenken, daß die meiſten Fixſterne mehr als Millionen mal weiter, als die Sonne von uns entfernt ſind, ſo iſt offenbar, daß, ehe ihr Licht zu uns kommen, und den Stern in unſerm Auge darſtellen kann, mehr als 16 Jahre vorbey fließen müſſen. Und es iſt zu vermuthen, daß wir

viele Sterne deswegen noch nicht ſehen, weil ihre Lichtſtrahlen ſeit der Schöpfung unſern Erdball noch nicht erreicht haben.

Hieraus könnte man erklären, wie es zugegangen, daß zuweilen Sterne, welche zuvor nicht da waren, von den Sternkundigen entdeckt worden ſind, wenn ſie nicht auch eben ſo, wie ſie erſchienen, ſich nach und nach unſern Augen wieder entzogen hätten. Vielleicht aber iſt dieſen Sternen oder Sonnen noch nicht der Ort ihres beſtändigen Aufenthalts angewieſen geweſen, und ſind ſo lange unter den andern herumgeirrt, bis ſie wegen ihrem Gleichgewichte mit den übrigen Welten, haben ſtille ſtehen, und ihr ganzes Planetenſyſtem in Ordnung bringen müſſen.

Dergleichen Irrſterne aber, ſind nicht etwa mit den Kometen zu vermengen. Denn dieſe ſind keine Sonnen, ſondern an ſich dunkele, und mit keinem eigenen Lichte glänzende Weltkörper. Sie bewegen ſich eben ſo, wie die Planeten um unſere Sonne, nur daß ihre Kreiſe, welche ſie um dieſelbe beſchreiben, weit länger als breit ſind. Daher ſie ſich auch der Sonne zuweilen über aus nähern, ſo daß ſie nicht ſelten, nur noch etwa ſo weit als Merkur von ihr entfernt ſind, dann aber ſich wieder bis über die Laufbahn des Saturns hinaus entfernen, und aus unſern Augen

verſchwinden. Von den Kreiſen hingegen, die von den Planeten beſchrieben werden, weiß man, daß ſie nicht viel von der zirkelrunden Geſtalt abweichen. Der Weg, welchen die Kometen am Himmel nehmen, ſcheint zwar ſehr unordentlich zu ſeyn; maaßen ſie ſich bald aus Mittag gegen Mitternacht, bald aus Morgen gegen Abend, und überhaupt nach einer jeden Himmelsgegend bewegen: allein die Sternkundigen kennen die Geſetze, nach welchen ſich dieſe Weltkörper um die Sonne ſchwingen, ſehr gut, und finden in ihnen die ſchönſte Ordnung; ſo daß ſie auch ſogar die Zeit, in welcher ſie ihren Lauf um die Sonne einmal zurücke legen, und in welcher ſie uns wieder erſcheinen, ziemlich genau beſtimmen können.

Sie erſcheinen aber entweder mit einem lichten Schweiſe, oder mit einem dünnen weißen Nebel umhüllet, und ihr Licht iſt allemal ſchwächer, als das Licht der Planeten. Betrachtet man ſie durch das Sehrohr, ſo entdeckt man an ihnen eben keine kugelrunde Geſtalt, wie bey andern Weltkörpern, noch daß ihr Umfang ſcharf begränzt wäre; ſondern ihr Kopf oder Kern iſt größtentheils irregulär. Dieſer ſcheint in ſeiner Mitte am helleſten; von da aber verliert ſich die helle Farbe nach und nach in einen weißen durchſichtigen Nebel, und breitet ſich in der Geſtalt ei-

nes durchſichtigen Schweifs aus, welcher am Kopfe des Kometen ſchmal und helle erſcheint, gegen ſein Ende aber ſich in einen weitern Raum ausbreitet, bis ſein blaſſes Licht endlich gar verſchwindet. Dieſen Schweif kehren die Kometen nie gegen die Sonne, ſondern wenden ihn jederzeit gerade hinter ſich auf die von der Sonne weggewendete Seite. Und wenn der Komet in ſeiner Bahn ſo gegen die Erde zu ſtehen kömmt, daß ſein Schweif ſich unſern Augen quer darſtellet, ſo erſcheint er in ſeiner ganzen Länge. Hingegen wenn der Schweif gegen die Erde eine ſchiefe Lage hat, oder ſeiner Länge nach mit der Erde und Sonne in einer geraden Linee ſtehet: ſo erſcheint im erſtern Falle der Schweif kurz, und im zweeten, der Komet nur mit einem Nebel umhüllet zu ſeyn. Daher kam es auch, daß der Schweif des Kometen im Jahre 1769 anfänglich ſehr klein, in wenig Tagen aber überaus groß erſchien.

Die Natur der Kometen hat bisher noch nicht erforſcht werden können. Unterdeſſen iſt dieſes ausgemacht, daß ſie mit den Planeten unſers Weltgebäudes, wenig oder gar keine Aehnlichkeit haben, ſondern überaus lockere, leichte, und aus ſehr feiner Materie zuſammengeſetzte Körper ſeyn müſſen. Denn man bemerkt an ihnen augen-

ſcheinlich, daß ſie beynahe ganz von der Sonnenwärme in überaus ſubtile Dünſte aufgelöſet werden, welche ihr Licht von der Sonne empfangen. Dieſe ſind ſo fein, daß ſie ſich von den Lichtſtrahlen der Sonne mit fortreißen laſſen, und ſich mit ihnen nach einerley Gegend bewegen. Je näher der Komet der Sonne kömmt, deſto lockerer wird auch ſein Kern von der Sonnenwärme gemacht, und jemehr wird ſein Schweif verlängert. Ihr Kern übertrifft an Größe oft kaum den Mond; der Schweif hingegen erſtreckt ſich nicht ſelten über 20 Millionen Meilen.

Alphabetiſches Verzeichnis der vornehmſten Sachen, welche in dieſem Buche vorkommen.

A.

Aether, S. 156.
Atmoſphäre, 5. druckt gegen den Mittelpunkt der Erde 9. ihre Schwere iſt nicht an allen Orten gleich groß 11, 13.

B.

Berge, deren Urſprung 78. ſind kälter als die Thäler 43. 147. Berge im Mond 196.
Bley 181.
Bliz, iſt vom Wetterleuchten unterſchieden 38. 46. iſt elektriſcher Natur 142.
Brenngläſer 143.
Brennſpiegel 144.
Brunnen, was ſie ſind 86. Geſundbrunnen in Deutſchland 89. wie ſie entſtehen 90.

D.

Dampf 25.
Donner 20, 33.
Dünſte 74. wie ſie entſtehen 22. ſind oft ſchädlich 28. 30. ihre ausdehnende Kraft 102.

E.

Echo 63.
Edelſteine 174.
Eis 75. 106. zerſprengt die Gefäße 105. 108.
Eispunkt am Thermometer 111.
Eiſen 182.
Elaſticität 17.
Elektricität 125.
Elemente, was darunter verſtanden wird 1.
Erde 163.
Erdball 191.
Erdkugel, ihre Eintheilung in Zonen 52. in Waſſer und Land 165.
Erderſchütterung 18. 48.
Erwärmung und Erkältung 158.
Erdarten, verſchiedene 166, 170. 172.

Fäulniß 140.
Feſtes Land, wie es entſtanden 78.
Feuer 115. ob es ſchwer 117. wie es entſtehet 135. wie es unterdrückt wird 157.
Feuermaterie, iſt ſehr fein 117. 121. ob ſie in allen Körpern gegenwärtig 127.
Feyerſpeyende Berge 50. 106.
Finſterniſſe, wie ſie entſtehen 200.
Fixſterne, was ſie ſind 198.
Flamme, was ſie iſt 6.
Flüſſigkeit 4. wodurch ſie bewirkt wird 21. 76.

G.

Gährung, was ſie iſt 138. wo ſie Statt findet 139.
Gefrieren, wie es zugehet 106. 113.
Geruch, wie er empfunden wird 72.
Glastropfen 159.
Glatteis 114.
Gold 177.
Grünſpan 180.

H.

Hagel, wie er entſtehet 36. 47.

J.

Jupiter und Jupitersmonden 192.

K.

Knallgold 155.
Kometen 201.
Künſtliche Kälte 112.
Kupfer 180.

L.

Licht 130. 157. deſſen Geſchwindigkeit 202.
Lichtſtrahlen 68. 143.
Luft 1. iſt Materie 3. iſt flüßig 5. mit allerley fremder Materie vermiſcht 5. 7. 30. 32. wird auf verſchiedene Art bewegt 7. iſt elaſtiſch 17. läßt ſich zuſammenpreſſen 19. wird von der Wärme ausgedehnt 24.
Lufterſcheinungen 22.

M.

Mars 191.
Merkur 190.
Meer, nimmt weder zu noch ab 78.
Meerwaſſer, hat einen bittern und ſalzigen Geſchmack 93.
Meßing 180.
Metalle, ſchmelzen nicht alle bey einerley Grad der Wärme 154. 176. Halbmetalle 176.
Minern 172.
Milchſtraße 198.

Mond 191. bewegt ſich nicht um ſeine Axe 195.
Morgen- und Abenddämmerung 70.
Morgen- und Abendröthe 71.

N.

Nebel 26. 33.
Nordlicht 71.

P.

Papimaniſcher Topf 95.
Phosphorus 136.
Planeten, wälzen ſich um die Sonne 188. drehen ſich um ihre Axen 194. haben Aehnlichkeit mit der Erde 195.
Prinzmetall 182.
Pyrophorus 136.

Q.

Quellen, wie ſie entſtehen 35. 79. 167. ſind von den Brunnen unterſchieden 86. werden bloß vom Regen und Schnee unterhalten 84. Salzquellen 85.
Queckſilber iſt ein Metall 176.

R.

Regen 26. 41. 42.
Regentropfen, ihre verſchiedene Größe 36. Platzregen 36. 39. Blutregen, Schwefelregen, was davon zu halten 41.
Reif 33.
Ruß am Getraide 33.

S.

Saturn 182.
Schnee, deſſen Urſprung 36.
Schall, wie er entſtehet 58. deſſen Geſchwindigkeit 61.
Schlagpulver 155.
Schloſſen 37.
Schießpulver 155.
Siedenderwaſſerpunkt am Thermometer 111.
Silber 179.
Sonne 189.
Stahl 182.
Sternputzen 37.
Stollen im Bergbaue 32.
Springkölbchen Bononiſche 159.

T.

Thau 27.
Thermometer 123.
Tompack 180.
Töne, hohe und niedrige, woher 66.

V.

Verſteinerung 175.
Venus 190.

W.

Wärme, was ſie iſt 21. 130. dehnt alle Körper in einen größern Raum aus 148.
Waſſer 74. wird nie vollkommen rein angetroffen 92.
Waſſerhoſe 43.
Weltgebäude 184. 1.9.
Wetterleuchten 37.
Widerhall 64.
Windbüchſe 19.
Wolken, wie und wo ſie entſtehen 25. 34. 40.

Z.

Zwiſchenräumchen der Materie 97. werden von der Wärme vergrößert 98.
Zinn 181.

Einige Verbeſſerungen.

Seite 25. Z. 10. ſtehet: wird ſeine; ſoll heißen: ſo wird ſeine S. 27. Z. 18. herausquellen, herausſchwitzen. S. 28. Z. 18. daß er, daß es S. 30. Z. 8. und durch, welche durch S. 40. Z. 17. vor einen Blutr. für einen Blutr. S. 44. Z. 27. reiſſen, reiſſe S. 45. Z. 3. dieſer, dieſe. S. 52. Z. 11. Line, Linee S. 52. Z. 22. Line, Linee. S. 53. Z. 19. Line, Linee S. 75. Z. 19. mit unſern Augen, mit bloßen Augen S. 78. Z. 10. vor dieſen, vor dieſem S. 78. Z. 31. demnoch, demnach. S. 84. Z. 7. an vielen, in vielen S. 147. Z. 9. vollkommer, vollkommener S. 147. Z. 10. im freyen, im Freyen S. 148. Z. 12. 13. in einem, in einen S. 174. Z. 21. finſtern, Finſtern. S. 175. Z. 21. machen, macht. S. 185. Z. 8. ſtehn, ſtehe S. 187. Z. 18. erſcheinen, erſchienen.

zu Ende.

Fig. 4.

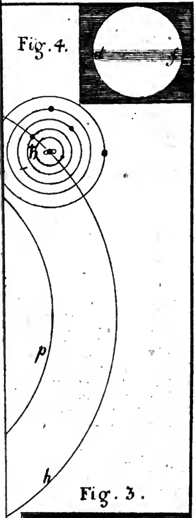
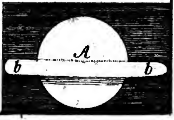


Fig. 3.



Digitized by Google

005656101

Google